

# Geschichte der Walliser Vermessung des Domherrn Berchtold und seines Neffen Josef Anton Müller

Anton GATTLEN

Zu den bedeutendsten wissenschaftlichen Leistungen, die das Wallis aufzuweisen hat, gehört ohne Zweifel die trigonometrische Landesvermessung, welche Domherr Berchtold<sup>1</sup> unter Mitwirkung seines Neffen Josef Anton Müller von 1830—1844 durchgeführt hat.

Josef Anton Berchtold wurde 1780 in Greich geboren, besuchte das Kollegium von Brig und das Priesterseminar in Sitten, wurde 1803 zum Priester geweiht und noch im gleichen Jahre Pfarrer von Leukerbad. Sechs Jahre später erhielt er die Würde eines Domherrn. 1816 wurde er Stadtpfarrer in Sitten, wo er sich neben seinen geistlichen Verrichtungen hauptsächlich der Förderung der Schulen und der wissenschaftlichen Arbeit widmete.

Im Frühjahr 1822 veröffentlichte er unter dem Titel: *Denkmal der Pflichten eines Christen gegen die Gemeinde Jesu Christi*<sup>2</sup> eine von echter Religiosität zeugende Schrift, die von einem Teil der Walliser Geistlichen wegen angeblicher Dogmenwidrigkeit kritisiert und bekämpft wurde. Der damalige Bischof Augustin Sulpiz Zenruffinen ließ das Büchlein zuerst von erfahrenen einheimischen Theologen prüfen und sandte es dann auch dem päpstlichen Nuntius nach Luzern, der sich sehr lobend darüber aussprach<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Bio-bibliographische Hinweise für seine Person sind in Anmerkung 1 der Einleitung zum *Briefwechsel über die Triangulation des Wallis durch den Domherrn Berchtold und seinen Neffen Josef Anton Müller, 1832—1844*, hrg. von A. Gattlen, in *Vallesia*, t. XIII, 1958, S. 17—117 (zitiert: *Briefwechsel*) zu finden. Sie werden hier nicht wiederholt, weil die vorliegende Arbeit und die erwähnte Veröffentlichung als einander ergänzend gedacht sind. Aus dem gleichen Grunde werden auch für alle übrigen in der letztjährigen Publikation identifizierten Personen und Dokumente, die in der nachfolgenden Darstellung zu zitieren sind, keine weiteren Angaben mehr gemacht. Dagegen wird, wo es nötig schien, auf die entsprechenden Anmerkungen zum *Briefwechsel* verwiesen. — Es sei hier noch erwähnt, daß nachstehend (Abb. 1) ein Porträt Berchtolds von L. J. Ritz, 1847, wiedergegeben wird.

<sup>2</sup> Verlegt bei A. Advokat, Sitten.

<sup>3</sup> Bischöfliches Archiv, Sitten, Schublade 206, Nr. 15 und 19.

Trotz dieser Rechtfertigung verlor Domherr Berchtold dadurch die Lust an theologischer Schriftstellerei; er entschloß sich, wie er selber schreibt, seine Tätigkeit auf ein Gebiet zu lenken, auf dem er unbekrittelt fortwirken zu können hoffte<sup>4</sup>. Dieses neue Arbeitsfeld war die Geographie des Wallis. Was Berchtold vorschwebte, war eine umfassende Monographie, die sowohl über die physikalische Beschaffenheit des Landes, wie auch über die politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Belange Aufschluß geben sollte<sup>5</sup>.

Berchtold war sich zwar von Anfang an bewußt, daß er allein nicht in der Lage war, ein so weitgestecktes Ziel zu erreichen, doch hat ihn der Gedanke daran sein ganzes Leben lang beschäftigt. In seinem Nachlaß befindet sich ein Heft, betitelt: *Die Vermessung des Rhonebeckens und dessen Civilisierung*<sup>6</sup>, das als ein Versuch zur Ausführung des ursprünglichen Planes anzusehen ist. Überdies hat Berchtold 1849 unter dem Titel: *Entwurf zur vollständigen Statistik des Kantons Wallis*<sup>7</sup> eine kleine Broschüre drucken lassen, mit welcher er seine Idee in die Öffentlichkeit trug. Die Anregungen, welche diese Schrift enthielt, wurden u. a. von dem Kapuziner P. Sigismund Furrer<sup>8</sup> aufgenommen, der 1852, noch zu Lebzeiten Berchtolds, eine *Statistik von Wallis*<sup>9</sup> herausgab, die trotz verschiedener Mängel bis heute keinen gültigen Ersatz gefunden hat.

### 1. Die Vermessung als Privatunternehmen Berchtolds (Arbeiten vor 1835)

In der richtigen Erkenntnis, daß für eine geographisch-statistische Beschreibung des Wallis vorerst die Grundlagen geschaffen werden mußten, wollte Berchtold seine Arbeiten mit der trigonometrischen Vermessung des Landes beginnen. Dieses Unternehmen bot aber für einen Privatmann große Schwierigkeiten. Berchtold verheimlichte sich das nicht. Schon bevor er an die Triangulation heranging, schrieb er:

»Wenn ich einen ganz ungebahnten Pfad zu öffnen und da Hand anzulegen gedenke, wo es noch niemand unternommen hat, so bin ich weit ent-

<sup>4</sup> Vgl. LT, Bericht, S. 1. (Für den vollständigen Titel und die genauen Standortangaben siehe: Briefwechsel, Einleitung, Anm. 3.)

<sup>5</sup> Vgl. KAS, Prot. I, S. 14–16. (Für Titel und Standort siehe: Briefwechsel, Nr. 18, Anm. 41).

<sup>6</sup> KAS, unsigned.

<sup>7</sup> Sitten, Calpini-Albertazzi, 1849, 22 S. — Eine Würdigung dieser Schrift bietet: J[oseph] D[urrer], Domherr Josef Anton Berchtold in Sitten (1780–1859), ein vergessener schweizerischer Statistiker, in: Zeitschrift f. schweizer. Statistik, 1896, H. 2.

<sup>8</sup> Für seine Person vgl. HBLS, Bd. 3, S. 364.

<sup>9</sup> Sitten, Calpini-Albertazzi, 1852, X + 348 S. — In der Einleitung wurde Berchtolds Schrift ausgiebig zitiert. Vgl. S. VIII–X.

fernt, mir die Schwierigkeiten zu verhehlen, die in solchem Unternehmen bei jedem Schritte sich vervielfältigen. Sie sind gewiß groß, zahlreich und abschreckend. Erstens die beständige Steilheit der Wege, wenn man sie noch Wege nennen kann, wo man, um wenige Stunden weit überzusetzen, 6 bis 8 bis 10 000 Fuß auf- und wieder hinabsteigen muß, meistens auf so unwegsamen Pässen, daß man sich keiner Lasttiere zum Reiten oder seine Sachen fortzuschaffen, ohne Gefahr behelfen kann. Zweitens ist das Klima so verschieden, daß man mehrmals zum Tag von senegalischer Hitze in siberische Kälte und von dieser wieder in jene gerät und daher einen ganzen Winterapparat mit sich führen sollte, wo man nur das wenigste nachtragen zu müssen wünscht. Drittens die Ungewitter, die in Bergen plötzlich einfallen und Menschen und Instrumente zu zerschmettern drohen, oft alle Umsicht hemmen und lange aufhalten, wenn man nicht unverrichteter Sache zurückkehren will. Überdies ist die Jahreszeit sehr kurz, die hierzu kann gebraucht werden. Von den Abgründen, Klippen und Eisbergen, Kälte, Lawinen, Schneegestöber und andern dergleichen Gefahren nicht zu sprechen. Viertens die Beschränkung der ersten Bedürfnisse des Lebens, indem man nur wenig Nahrung mit sich nehmen kann, wenn man nicht mit Karawanen ausziehen will, und auch selbst bei Sturm und Hagel kein Obdach, viel weniger ein gewöhnliches Nachtlager erreichen kann. Fünftens kommt eine der größten Schwierigkeiten von Seite der Einwohner des Landes, die auf die meisten Fragen keine oder irrig oder zu unverständliche Antworten geben, als daß man sie in Bücher oder Landkarten eintragen könnte, bei denen man in den Sommer tagen ganze Dörfer menschenleer findet, wenigstens keine Seele, die dem Geographen nützlich sein könnte, antrifft. Auch ist ihre Mundart so hart, daß niemand als der Eingeborene mit ihnen reden kann. Da soll der Geograph welche finden, die mit den höchsten Alpen und Gletschertälern bekannt sind, andere, die diesen die Dolmetscher machen, andere, die mit Zuversicht über die Bevölkerung und ihre Sitten, Lebensart, Gebräuche, über die Erdprodukte usw. könnten befragt werden, andere, um etwa Feldzeichen auf Bergen zu errichten, andere endlich, um den mathematischen Apparat unbeschädigt zu tragen. Wie lange kann der Geograph fragen, warten, bitten und bezahlen, bis er seinen Zweck erreicht hat! Daher ist sechstens wohl die Kostspieligkeit wohl das größte Hindernis gewesen, die jeden Ausländer von trigonometrischen Unternehmungen abschrecken mußte, besonders wenn man die Kostbarkeit der Instrumente, die Kosten, sie samt den übrigen Gerätschaften täglich 4000—8000 Fuß hinauf und wieder hinunter zu tragen, die Gefahr, sie zu verderben, verbunden mit den übrigen angeführten Schwierigkeiten, die bald der Himmel, bald die Erde, immer aber die kammichte Gestalt unseres Landes und die Eigenheiten seiner Einwohner noch mit in

Erwägung bringt. Wo wird aus der ganzen Welt ein Individuum daherkommen, das glücklich genug wäre, Wissenschaften, Muße, Leibesstärke, Gesundheit, Vermögen, Geschmack und Standhaftigkeit in solchem Maße zu vereinigen, als erfordert wird, um die Mühe zu überwinden, die Entbehrungen zu ertragen, die Kosten zu bestreiten, die mit solchem Unternehmen verbunden sind. Es ist daher leicht vorauszusehen, daß kein Ausländer einmal eine trigonometrische Karte unseres Landes ausführen wird. Alles aber was bisher geschehen, ist eine sehr oberflächliche, unverbürgte, oft sehr fehlerhafte Skizze einer topographischen Darstellung von Wallis<sup>10</sup>.«

Die Hindernisse erschienen Berchtold so groß, daß er nicht einmal zu hoffen wagte, er werde die Vermessung selber beenden können. »Ich träume nun nicht«, so schreibt er, »ein so schwieriges und kostspieliges Werk zu vollenden; nur mit der Hoffnung gehe ich um, die Grundzeichnung desselben zu entwerfen, nämlich durch etwa ein Dutzend großer Triangel so viele Gegenstände genau nach ihrer Länge, Breite und Höhe zu bestimmen, damit später die einzelnen Teile des ganzen Kantons daran können angeschlossen werden und hierdurch einer allmählichen Ausfüllung des Entwurfnetzes der Grund gelegt werde<sup>11</sup>.«

Aus dem Bericht, den Berchtold nach Abschluß seiner Triangulation verfaßte, und aus verschiedenen Stellen in seinen Briefen geht eindeutig hervor, daß die Schwierigkeiten, die Berchtold sah, und die uns heute auf den ersten Blick vielleicht übertrieben vorkommen, tatsächlich vorhanden waren<sup>12</sup>. Wir dürfen auch nicht vergessen, daß Berchtold, als er die Vermessung plante, für alles, auch in finanzieller Hinsicht, auf sich allein angewiesen war. Die Regierung, die dem Unternehmen wohlwollend gegenüberstand, hatte sich in jener politisch wirren Zeit mit anderen Dingen zu beschäftigen, und von seinen Mitbürgern konnte er mit wenigen Ausnahmen nur Gleichgültigkeit, oder dann Kritik und Verdächtigung, erwarten.

#### *Vorbereitungsarbeiten*

Über die entfernteren Vorbereitungsarbeiten zur Triangulation, die sich über Jahre hinstreckten, sind wir aus den Schriften Berchtolds nur ungenau orientiert. In seinem Vermessungsbericht schreibt er bloß, alles sei zu schaffen gewesen: Bücher, Korrespondenzen, Instrumente usw.<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> KAS, Prot. I, S. 14–15.

<sup>11</sup> Id. S. 16.

<sup>12</sup> Vgl. LT, Bericht, S. 1 ff., und Briefwechsel, Nr. 2, 3, 18, 27.

<sup>13</sup> LT, Bericht, S. 25.



Nach einem summarischen Bücherverzeichnis<sup>14</sup> zu schließen, besaß Berchtold um 1830 an einschlägiger Literatur außer einzelnen Bänden der *Bibliothèque universelle*<sup>15</sup> und der *Connaissance des temps*<sup>16</sup> noch Puissants *Traité de géodésie*<sup>17</sup>, die *Leçons élémentaires d'astronomie géométrique et physique* von de La Caille<sup>18</sup>, Johann Jakob Scheuchzers *Natur-Geschichte des Schweitzerlandes*<sup>19</sup>, sowie einige allgemeine mathematische Werke. Da es damals im Wallis keine öffentliche Bibliothek gab und Berchtold keinen Unterricht als Astronom oder Ingenieur genossen hatte, ist anzunehmen, daß er sich aus diesen Büchern die nötigen Vorkenntnisse angeeignet hat. Das wird auch dadurch bestätigt, daß die Formeln, die er später für seine Berechnungen verwendete, größtenteils den genannten Werken entstammen.

Nicht geringe Mühe dürfte Berchtold die Beschaffung der erforderlichen Instrumente verursacht haben. Das wichtigste, den Theodolit, ließ er sich von Jakob Kern in Aarau nach einem von ihm selber entworfenen hölzernen Modell anfertigen. Berchtold beschreibt ihn folgendermaßen:

»Er hat zwei Kreise, d. i. einen horizontalen = 3 dm und einen vertikalen =  $2\frac{1}{2}$  dm im Durchschnitt messenden Gradbogen. Beide teilen den Sexagesimalgrad in 6 Teile, d. i. 10 Minuten und durch zwei Nonius die Minute in 10 Sekunden, d. i. bis zum Vierteldurchmesser des feinstmöglichen Spinnenfadens, also den ganzen Kreis in 129'600 Unterabteilungen. Indessen verfließen die Strichlein ineinander, daß man beim größern nicht über eine Viertelminute und beim kleinern Bogen höchstens eine Drittelminute unterscheiden kann. Allein, was der einzelnen Messung an Genauigkeit abgeht, das ersetzen die Repetitionen, so daß man doch auf 2—3 Sekunden die Winkel der Dreiecke richtig erhalten kann<sup>20</sup>.«

Der Zürcher Astronom Johannes Eschmann, der das Instrument 1836 prüfte, war der Ansicht, es arbeite zu ungenau, und er hielt es auch für nötig, bei der Veröffentlichung der Ergebnisse der Walliser Vermessung dies zu bemerken<sup>21</sup>. Berchtold hielt ihm entgegen, seine und fremde Messun-

<sup>14</sup> KAS, Prot. I, S. 131—138.

<sup>15</sup> Genauer Titel: *Briefwechsel*, Nr. 3, Anm. 12.

<sup>16</sup> Id. Nr. 30, Anm. 57.

<sup>17</sup> Id. Nr. 3, Anm. 15.

<sup>18</sup> Erste Ausgabe: Paris, 1755.

<sup>19</sup> Vermutlich die von J. G. Sulzer besorgte Ausgabe, Zürich, 1746.

<sup>20</sup> LT, Bericht, S. 10—11. — In einem Brief vom 28. August 1832 an A. Gautier erwähnt Berchtold überdies: »Das Objektiv der Lunette ist  $40\frac{1}{2}$  mm«, und »Eingepackt wiegt das ganze 40 Pfund«. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. in Zürich*, 32, 1887, S. 114. Vgl. auch *Briefwechsel*, Nr. 2.

<sup>21</sup> J. Eschmann, *Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz*, Zürich, 1840, S. 66. Er schreibt dort: »Leider gewährte der von Kern in Aarau gebaute, nicht zum Vervielfältigen eingerichtete Theodolit nicht immer die wünschbare Genauigkeit in den Resultaten.«

gen hätten in zahlreichen Fällen fast vollkommen übereingestimmt<sup>22</sup>, so daß der Theodolit, den übrigens ein anderer Zürcher Fachmann, Hofrat Horner, ein ausgezeichnetes Instrument genannt hatte<sup>23</sup>, nicht so schlecht sein könne. Er sah sich aber dann doch veranlaßt, im Winter 1837/38 von seinem Fabrikanten einige Verbesserungen an seiner Meßmaschine anbringen zu lassen<sup>24</sup>.

Außer dem Theodolit beschaffte sich Berchtold zwei Taschenuhren, von denen eine die Sekunden anzeigte und nach der Sternzeit gerichtet war, ein Barometer mit zwei Thermometern, von denen das eine die Temperatur des Quecksilbers, das andere die Wärme der Luft anzeigte, sowie eine Reihe anderer Dinge. Wie sorgfältig Berchtold zu Werke ging, zeigt die Aufzählung seiner Anschaffungen, die er an die Spitze seines ersten Vermessungsprotokolls setzte. Er erwähnt dort neben den genannten Gegenständen: »4. Die nötigen Schreibzeuge als: verschiedenfarbige Tinten, Federn, Lineal, Löschpapier u. dgl. 5. Mathematische Zeuge als Transporteur, Zirkel, Winkel, Reißfeder, Reißstifte, verschiedene Meßstäbe, Zielstangen, Nivellierwaage. 6. Fernrohr, Messer, Reisestab, Feuerzeug, Öl, Lampe, Dochte, Schrauben zum Anhängen, Nägel, starke Bindfäden. 7. Die vorsichtsmäßigen Kleider, Regen- und Sonnenschirme als auch Schirme gegen Ungewitter, Fliegen und Bremsen und den Schnee oder Gletscher. 8. Bücher, Karten, Connaissance des temps, logarithmische Tafeln und verschiedene astronomische und trigonometrische Formulare. 9. Die übrigen gewöhnlichen Versorgung für Bergreisen<sup>25</sup>.«

Nachdem sich Berchtold mit den nötigen Instrumenten versehen hatte, spätestens im Jahre 1826, begann er eine längere Reihe von Sternbeobachtungen und Barometermessungen<sup>26</sup>. Er wollte damit in erster Linie die geographische Position des Kathedralturms von Sitten, den er als Zentralpunkt für seine Triangulation vorgesehen hatte, möglichst genau errechnen. Trotz unzähliger Beobachtungen und Rechnungen mußte er aber 1830 den Punkt noch als zu wenig sicher bestimmt ansehen und beschloß daher, um die Vermessungsarbeiten nicht länger aufzuschieben, ihn sowohl in der Länge als in der Breite als Null anzunehmen und die Lage der übrigen Orte entsprechend in Plus- oder Minus-Werten vorläufig festzuhalten<sup>27</sup>.

Die Ergebnisse seiner Triangulation gedachte Berchtold in Form eines Netzes im Maßstab von 1:30000 auf eine Karte einzuzeichnen, die zwanzig

<sup>22</sup> LT, Bericht, S. 11.

<sup>23</sup> Briefwechsel, Nr. 1.

<sup>24</sup> Id. Nr. 77.

<sup>25</sup> KAS, Prot. I, S. 1.

<sup>26</sup> Id. S. 63. — Das früheste Datum, das in den Vermessungsprotokollen erscheint, ist der 29. November 1826.

<sup>27</sup> Id. S. 65.

Blätter umfassen sollte und ungefähr 12 Schuh breit und  $8\frac{1}{2}$  Schuh hoch gewesen wäre<sup>28</sup>. Diesen Plan hat er aber, wahrscheinlich aus praktischen Gründen, schon bald aufgegeben. Die älteste seiner Netzzeichnungen<sup>29</sup>, von der wir Kenntnis haben, zeigt jedenfalls den Maßstab 1:100 000.

*Basismessungen und erste Triangulationsarbeiten (1830–1831)*

Mit den eigentlichen Vermessungsarbeiten<sup>30</sup> begann Berchtold im Herbst 1830. Am 30. August dieses Jahres stieg er mit Schreinermeister Konrad Bitz<sup>31</sup> auf die Alpe Thyon hinauf und errichtete dort ein erstes Signal. Es hatte die Form einer Pyramide, war  $4\frac{1}{2}$  Schuh hoch, an der Basis ungefähr 20 Zoll lang und breit, wurde durch eine Stange 4 Schuh über den Erdboden hinausgehoben und war in Felsen und Mauern gut verkeilt.

Dieses Signal sollte einen der beiden Endpunkte der großen trigonometrischen Basis bilden, die 12 000 m lang und »sowohl in der Mitte des Kantons als auch in der Mitte zwischen der Ebene und den höchsten Bergen angesetzt« gewesen wäre. Welches der andere Punkt war, mit dem das Signal verbunden werden sollte, erwähnt Berchtold nicht<sup>32</sup>. Er scheint bald nachher seinen ursprünglichen Plan fallen gelassen zu haben, möglicherweise wegen der Entfernung des Signalpunktes Thyon von Sitten und den damit verbundenen Schwierigkeiten.

Während des Monats September konnten die Arbeiten infolge ungünstiger Witterung nicht fortschreiten. Erst im Oktober kam Berchtold dazu, zwei weitere Signale aufzustellen, das eine auf dem Burghügel von Montorge, das andere am Rande der Bergzinne von Nax<sup>33</sup>. Beide waren in Form und Größe demjenigen von Thyon ähnlich. Das Signal von Montorge hatte aber keinen langen Bestand; es wurde schon wenige Tage später »durch Schatzgräber, die darin eine magische Kraft ahnten«, zerstört<sup>34</sup>. Da Berchtold noch vor dem Einbruch des Winters mit seinen Messungen beginnen wollte, ersetzte er es vorläufig durch einen Pfahl.

Darauf wählte Berchtold auf dem Champsec, einem Felde zwischen Sitten und Brämis, eine Standlinie aus, die er zuerst provisorisch mit einer

<sup>28</sup> Id. S. 17.

<sup>29</sup> Briefwechsel, Nr. 18.

<sup>30</sup> Für die nachfolgenden Ausführungen vgl. KAS, Prot. I, S. 17–18.

<sup>31</sup> Von Luzern, geb. 1783, gest. 1854 in Sitten. Vgl. Pfarreiarchiv Sitten, *Liber defunct.*, 1854, 30. Oktober.

<sup>32</sup> Vermutlich dachte Berchtold an eine Verbindung mit dem Signalpunkt von Lens. Die Distanz würde damit jedenfalls übereinstimmen.

<sup>33</sup> Das Signal von Nax wurde von Johann Josef Brunner, einem Knecht in Sitten, von Mund, geb. 1803 (KAS, *Recensement de la population 1829*, fol. 25) errichtet.

<sup>34</sup> KAS, Prot. I, S. 18.

eisernen, 10 m langen Kette maß. Er fand dabei eine Länge von 1223 m. Dann nahm er »zwei aufs genaueste gemessene, recht gerade, unbiegsame, fünf Meter lange hölzerne Stangen, stellte sie immer genau horizontal in beständig gerader Linie eine vor die andere, wofür eigens dazu dienliche Dreifüße verfertigt worden [waren]. Diese Stangen wurden von Zeit zu Zeit durch eine eiserne Rute, die nach einem Meternormal von Lenoir gemessen worden [war], mit Rücksicht der Temperatur geprüft und die Abweichungen in Rechnung genommen«<sup>35</sup>. Nachdem sich Berchtold durch eine dritte Messung nochmals der Zahl der Stangen vergewissert hatte, errechnete er die Länge seiner Basis mit 1221,79 m<sup>36</sup>.

Berchtold hielt dieses Ergebnis aber noch nicht für endgültig. Er war sich bewußt, daß er mit recht primitiven Mitteln und ohne jede persönliche Erfahrung hatte arbeiten müssen. Außerdem hatte während den Messungen zeitweise starker Wind geweht, was die Genauigkeit beeinträchtigt haben konnte. Berchtold nahm sich deshalb vor, die Grundlinie im Frühjahr 1831 nochmals zu messen und inzwischen alles gründlich nachzuprüfen. Zu diesem Zwecke maß er, von seiner Basis ausgehend, eine Reihe von Dreiecken in der näheren Umgebung von Sitten, die er im Laufe des Winters sorgfältig berechnete. Daneben beschäftigte er sich auch wieder mit astronomischen Beobachtungen, die seine Messungen ergänzen sollten<sup>37</sup>.

Bei diesen Kontrollarbeiten ergaben sich Unstimmigkeiten, die Berchtold auf verschiedene Weise zu erklären suchte<sup>38</sup>. Er dachte an Unvollkommenheiten des Instrumentes, namentlich an die Exzentrizität des Fernrohrs, die 63 mm betrug und bei wenig entfernten Gegenständen eine merkliche Parallax verursachte, an die Exzentrizität des Lichtganges, die 45'' betrug, und diejenige der Nonius, von der er aber glaubte, daß sie sich durch den doppelten Anschlag des Fernrohrs größtenteils ausgleiche. Außerdem berücksichtigte er etwelche kleine Ungleichheiten in der Gradeinteilung, Richtungsverschiebungen des Instrumentes, Ungenauigkeiten beim Ablesen, Einflüsse der Witterung, des Bodens, auf dem das Instrument ruhte usw.

Im Frühjahr 1831 machte Berchtold, sobald es die Witterung erlaubte wieder eine Reihe von Winkelmessungen, so am 29. März auf Montorge, am 30. auf Seta und am 7. April in Lentine<sup>39</sup>. Eine Woche später nahm

<sup>35</sup> Id.

<sup>36</sup> Bei diesen Messungen wirkten Johann Josef Brunner (s. Anm. 33) und der spätere Geistliche und bischöfliche Kanzler Alois Calpini (1814–1888) »als Helfer und Zeugen« mit. Vgl. KAS, *Prot. I*, S. 18.

<sup>37</sup> Id. S. 18 ff. — Es steht dort auch eine Netzzeichnung über die ersten Winkelmessungen.

<sup>38</sup> Id. S. 23–24.

<sup>39</sup> Vgl. *Zeitordnung aller Triangelmessung im Wallis*, IX, LT, Wal. 47, S. 167–171. Das Dokument wird im Anhang zu dieser Arbeit veröffentlicht. Zit.: *Zeitordnung*.

er die Arbeiten an seiner Basis wieder auf. Er hatte während des Winters das ganze Feld zwischen Sitten und Brämis gründlich ausgekundschaftet und eine etwas größere und günstiger gelegene Standlinie als die zuerst gewählt entdeckte. Statt die letztjährigen Messungen zu überprüfen, wie er es sich im Herbst vorgenommen hatte, wählte er nun diese neue Linie zur Basis und fing mit den Messungen von vorne an<sup>40</sup>.

In der Zwischenzeit hatte Berchtold auch seine Meßgeräte und seine Meßmethoden vervollkommenet. An Stelle der hölzernen Stangen besaß er nun eiserne, ebenfalls 5 m lange, die in hölzernen Formen vor jeder Beugung gesichert waren und durch eine Rolle sanft in gerader und wagrechter Richtung aneinandergeschoben werden konnten. Die Stangen waren mit einem Thermometer versehen, so daß eine ununterbrochene Kontrolle der Temperatur möglich war.

Den Anfang dieser neuen Basismessung machte Berchtold am 13. April; am 14. und 20. setzte er sie fort und am 21. vollendete er sie. Bei jedem Unterbruch der Messung wurde an der betreffenden Stelle ein Keil in die Erde getrieben und mit einem Senkblei genau punktiert. Am ersten Tage wurden 110 Stangen gemessen, am zweiten 120, am dritten 110 und am vierten 50. Die mittlere Temperatur betrug 19° R. Nach Berücksichtigung der Temperaturunterschiede errechnete Berchtold den so gemessenen Teil der Standlinie mit 1950,406 Metern. Dazu kam noch eine Strecke, die er auf mathematischem Wege berechnete, weil sie wegen ihrer Geländeform nicht mit Stangen gemessen werden konnte. Gesamthaft betrug die Länge der neuen Basis 2095,966 m<sup>41</sup>.

Sobald diese zweite Basismessung vollendet war, begann Berchtold mit der Triangulation. Zuerst maß er, wie im vorigen Jahre, das Dreieck, das sich aus der Verbindung der Grundlinie mit den Signalen von Nax (n) und Montorge (m) ergab. Dabei fand er als Distanz zwischen m und n eine Länge von 6913,51 m, was gegenüber den Messungen des Vorjahres einen Unterschied von 3,88 m darstellte<sup>42</sup>. Berchtold war über diese Differenz sehr beunruhigt. Er verglich deshalb die Elemente beider Messungen bis in alle Einzelheiten, berücksichtigte die Unterschiede in der Beschaffenheit der Stangen, in Feuchtigkeit und Temperatur der Luft, in der Art der Berührung und Richtung der Stangen, den Einfluß des Windes usw. Er kam zum Schlusse, daß er der Länge der neuen Basis 0,114 m zusetzen müsse, so daß diese nun 2096,08 betrug. Nachdem die entsprechende Korrektur auch an den Seiten a-m und a-n vorgenommen worden war, wählte Berchtold eine günstige Kon-

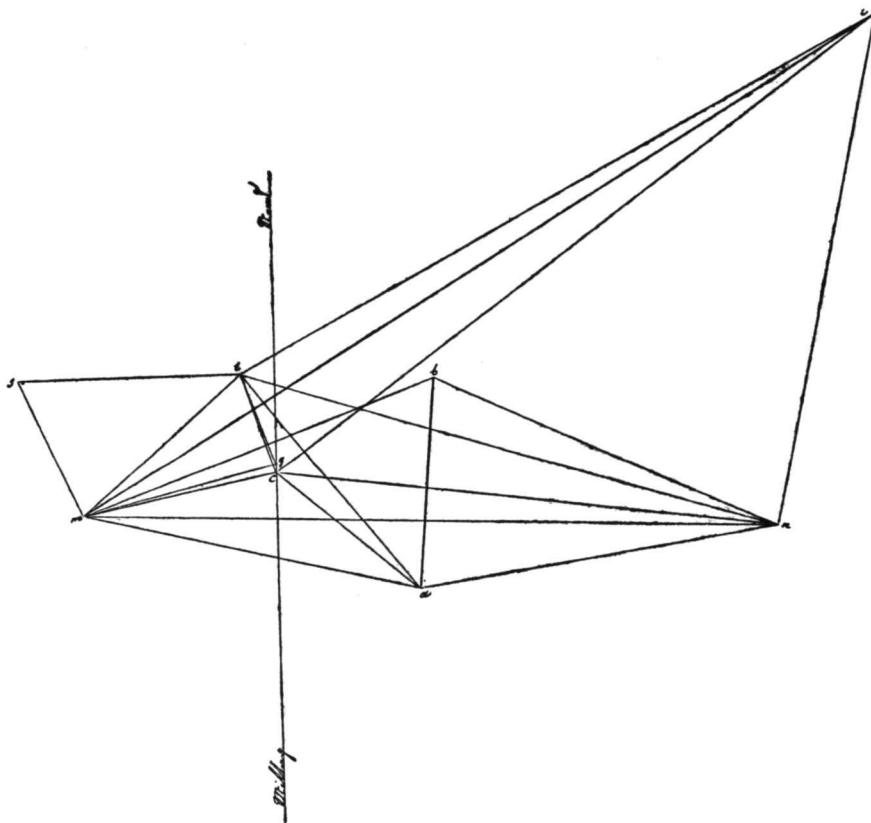
<sup>40</sup> KAS, Prot. I, S. 40–41.

<sup>41</sup> Id.

<sup>42</sup> Id. S. 41–43.

trollstation (t), von der aus er die Seiten und Winkel durch vier- bis zehnmale Messungen neuerdings prüfte. Schließlich nahm er für die Distanz m-n endgültig eine Länge von 6941,11 m an<sup>43</sup>.

Mit der Linie m-n und dem Signal von Châtelard ob Lens (l), das inzwischen errichtet worden war, bildete er ein neues Dreieck und berechnete vorab die Distanz m-l, die er als große trigonometrische Basis seiner ganzen Vermessung zugrundelegen wollte. Um hiefür zu einem möglichst genauen Resultat zu kommen, scheute er sich nicht, die einzelnen Messungen zehn-, zwölf-, ja sogar sechzehnmal zu wiederholen. Als Mittel ergab sich daraus eine Länge von 9288,39 m, die er später immer unverändert beibehalten konnte<sup>44</sup>.



Netzzeichnung der Triangulationsarbeiten von 1831

<sup>43</sup> Id. S. 43–45.

<sup>44</sup> Id. S. 46–47. Die entsprechende Netzzeichnung steht auf S. 66; sie ist hier auf dieser Seite wiedergegeben.

Im Laufe dieses Jahres unternahm Berchtold in der Umgebung von Sitten noch eine Reihe weiterer Winkelmessungen, so in Montorge am 29. März, 29. August und 20. September, in Seta am 30. März und 18. Mai, in Lentine am 7. April und 7. September, in Nax am 15. August und auf seinem Hausaltan am 25. September<sup>45</sup>. Von diesen Stationen aus ermittelte er die Winkel und Distanzen für eine beträchtliche Zahl von Punkten des Mittellwallis und vereinzelt darüber hinaus, im Osten bis gegen Mund und im Westen bis zum Buët in Savoyen<sup>46</sup>. Außerdem beschäftigte er sich mit Höhenmessungen<sup>47</sup> und Längen- und Breitenbestimmungen für seine Signalpunkte, die er vorläufig auf die Turmspitze der Kathedrale von Sitten orientierte<sup>48</sup>. Seine Sternbeobachtungen machte Berchtold vom Altan seines Hauses aus, wo er sein Meßgerät auf einer Mauer unbeweglich stellen konnte. Er wählte dafür die Zeit der Abenddämmerung, in welcher der Polarstern seine größte Entfernung vom Pol erreicht und sich daher am langsamsten bewegt. Zur Berechnung der Azimute wählte er eine, in der *Connaissance des temps* von 1831 angegebene Methode<sup>49</sup>.

*Unterstützung der Arbeit Berchtolds  
durch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft*

Die Ergebnisse seiner ersten Jahresarbeit sandte Berchtold im Frühjahr 1832 an P. de Candolle<sup>50</sup>, der damals Präsident der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft war. Dieser beauftragte Hofrat J. K. Horner in Zürich und Professor A. Gautier in Genf, einen Bericht für die in Genf stattfindende Jahresversammlung der Gesellschaft abzufassen, was diese auch taten. In der Sitzung vom 27. Juli erklärten sie, die trigonometrischen Arbeiten Berchtolds verdienten den Beifall und die Unterstützung der Gesellschaft, und sie beantragten, daß eine Kommission gebildet werde, die mit Berchtold über seine Triangulationsarbeiten in Briefwechsel treten solle. Die Versammlung war damit einverstanden und Präsident de Candolle bezeichnete Horner und Gautier, die beiden Berichterstatter, sowie den St. Galler Adrian Scherer<sup>51</sup> dazu. Außerdem wurde beschlossen, die eidgenössische Kartenkommission sei einzuladen, mit Berchtold in Verbindung zu treten<sup>52</sup>.

<sup>45</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>46</sup> Vgl. KAS, *Prot. II*, Bd. 1. (Nähere Bezeichnung: *Briefwechsel*, Nr. 97, Anm. 141.)

<sup>47</sup> Die Formel, die er dafür verwendete, steht in KAS, *Prot. I*, S. 52.

<sup>48</sup> Id. S. 48.

<sup>49</sup> Id. S. 50.

<sup>50</sup> Augustin Pyramus de Candolle (1778–1841). Vgl. HBLs, Bd. 2, S. 485.

<sup>51</sup> Adrian Scherer (1783–1835). Vgl. HBLs, Bd. 6, S. 163.

<sup>52</sup> *Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles à Genève, 17<sup>e</sup> session, 1832*,



Horner und Gautier nahmen sich der ihnen übertragenen Aufgabe mit Eifer an, während Scherer den Auftrag abgelehnt oder ihm weiter keine Folge gegeben zu haben scheint.

Als erster benachrichtigte Gautier, vermutlich um Mitte August, Berchtold von den Beschlüssen der Versammlung. Er fügte dazu noch einige persönliche Bemerkungen und erkundigte sich auch nach der Beschaffenheit von Berchtolds Theodoliten<sup>52a</sup>. Berchtold antwortete darauf am 28. August:

»Mit dem empfindsamsten Dank für Ihre wohlwollende Teilnahme und so werktätige Verwendung für das eingesendete Geschäft, bescheinige ich Ihnen den Empfang Ihres erfreulichen Briefes und meines Manuskriptes. Das Wesentlichste bei dergleichen Unternehmungen nämlich teilnehmende Freunde, ist über Erwarten erreicht, und fristet Gott mein Leben und Gesundheit, so dürfte die Geographie meines Vaterlandes berichtet werden. Eines der ersten wird sein, mich an Herrn Trechsel in Bern zu wenden, in der Hoffnung, von jener Seite einen Verbindungspunkt zu erhalten; allein ich bitte Sie, mir durch Ihre Empfehlung bei ihm zuvorzukommen. Vielleicht erhalte ich unterdessen auch Berichte von dem gefälligen Herrn Hofrat Horner, dessen Leutseligkeit ich in Zürich zu erfahren die Ehre hatte. Sollte ich allenfalls von keiner Seite trigonometrisch anheften können, so werde ich von Ihren Anerbietungen einer Lunette méridienne und der zu unternehmenden Korrespondenz mit Freude Gebrauch machen, oder Feuerzeichen in Vorschlag bringen, die weniger Zeit und selbst weniger Kosten fordern, wenn ein Standpunkt gefunden wird, z. B. der Buët, wo man von *einem* Signal-Ort in Genf und Sitten die Abfeuerungen zugleich bemerken kann . . . Vorzüglich kostbar würden mir jene Karten und Bücher sein, die als die besten, so über unsere Gegenden erschienen, angesehen werden, und ich würde Ihnen neuerdings unvergänglich dankbar werden, wenn Sie mir derselben leihen oder verschaffen könnten. — Sollten Sie Mühe haben, meine deutschen Briefe zu lesen, so werde ich, anstatt Ihre Korrespondenz zu verlassen, sie künftig übersetzen lassen<sup>52b</sup>«.

Hofrat Horner nahm die Verbindung mit Berchtold ungefähr einen Monat später auf. Am 19. September schrieb er ihm:

»Von der vereinigten Gesellschaft Schweizerischer Naturforscher in Genf habe ich nebst dem dortigen Astronomen Herrn Gautier den angenehmen Auftrag erhalten, mit Ihnen über Ihre wissenschaftlichen Arbeiten und allfälligen Desiderien in Verbindung zu treten, um die von Ihnen mit so viel

<sup>52a</sup> Es geht dies aus dem Antwortschreiben Berchtolds hervor. Der Brief Gautiers scheint verloren gegangen zu sein.

<sup>52b</sup> *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. in Zürich*, 32, 1887, S. 113–115.

Fleiß und Geschicklichkeit begonnenen astronomischen und geodätischen Arbeiten weiter ausführen zu helfen, soweit nämlich die Gesellschaft im Falle ist, dazu mitzuwirken. Ich freue mich sehr dieses Auftrags, der mir Gelegenheit verschafft, einem Manne, der, alleinstehend, aus eigener Kraft und unter wenig ermunternden Umständen so viel Tüchtiges geleistet hat, meine Hochachtung zu bezeugen, und, soviel an mir liegt, seine Zwecke befördern zu helfen<sup>53</sup> «.

Schon vorher hatte Horner seinen Kollegen Gautier, der im Besitze der von Berchtold an die Naturforschende Gesellschaft gesandten Dokumente war, um Mitteilung von dessen Sternbeobachtungen gebeten<sup>54</sup>. Diese hatte er nach Erhalt weitergeleitet an Professor Wurm in Stuttgart, »den vieljährigen Berechner aller Occultationen«, damit er sie mit den seinigen vergleichen könne. Das Ergebnis dürfte aber den Erwartungen nicht ganz entsprochen haben, denn im Vergleichsmaterial waren nur zwei gemeinsame Beobachtungen zu finden. Die Angaben, die Professor Wurm darüber machte, teilte Horner in dem erwähnten Briefe Berchtold mit. Außerdem schlug er ihm darin vor, er solle die Ergebnisse seiner bisherigen Arbeiten in den *Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften* veröffentlichen lassen.

Berchtold war über die Briefe Gautiers und Horners sehr erfreut. Er scheint sie auch in einem Zeitpunkt erhalten zu haben, in dem er der Aufmunterung besonders bedürftig war. Jedenfalls schrieb er an Horner: »Übrigens war Ihre Ermunterung neues Leben für ein sterbendes Herz, weil ich nur dann mich über pöbelhafte Bekrittelnung wegsetze, wenn ich des Beifalls der Kenner mich getrösten kann<sup>55</sup> «.

Weniger ermutigend war dagegen die Haltung von Professor Friedrich Trechsel in Bern, der das Archiv der eidgenössischen Kommission für die Landesaufnahme verwaltete, und von dem Berchtold die nötigen Angaben zu erhalten hoffte, um seine Vermessung an das eidgenössische Netz anschliessen zu können. »Cela conviendrait fort bien à M. Berchtold« so schrieb Professor Gautier, der sich bei Trechsel für Berchtold einsetzte, »et cela conviendrait fort bien aussi, ce me semble, à la Confédération en lui fournissant un travail tout fait qui pourrait abréger le sien et en diminuer les frais. Tout ce que demande M. Berchtold est qu'on veuille bien lui faciliter l'achèvement de son entreprise faite uniquement dans un intérêt patriotique et scientifique<sup>56</sup> «.

<sup>53</sup> Briefwechsel, Nr. 1.

<sup>54</sup> Id.

<sup>55</sup> Id. Nr. 2.

<sup>56</sup> R. Wolf, *Geschichte der Vermessungen in der Schweiz* ... Zürich, 1879, S. 201–202.

Professor Trechsel kümmerte sich aber aus unbekannten Gründen gar nicht um diese Angelegenheit, ja er antwortete nicht einmal auf die Briefe Berchtolds, worüber dieser berechtigterweise enttäuscht war<sup>57</sup>.

#### *Die letzten privaten Arbeiten Berchtolds*

Inzwischen hatte Berchtold seine Messungen so gut es ging weitergeführt. Am 9. März 1832 war er dazu in Fey und St-Sebastien, am 2. April in Sitten, am 2. August in Lens, am 3. in Montana, am 10. auf Galm, am 13. bei Varen und auf der Brücke von Siders, am 3. September wieder in Sitten, am 4. in Nax, am 5. auf Mont Noble, am 6. in Mase, am 17. nochmals in Montana, am 18. auf Mont-Lachaux und am 19. in Lens<sup>58</sup>. Ende des Jahres hatte er bereits mehrere Hundert Messungen beisammen, darunter die Winkel für die Bestimmung des Mont Blanc und des Oldenhorns<sup>59</sup>.

Während des Winters arbeitete Berchtold fleißig an den Rechnungen, von denen er jeden Tag einige ins reine schrieb, obwohl er durch ständige Augenschmerzen so sehr behindert war, daß er bei künstlichem Lichte überhaupt nicht arbeiten konnte<sup>60</sup>. Daneben befaßte er sich mit dem Studium der Beschreibung des Monte Rosa Gebietes von Baron Ludwig von Welden und der *Notice sur la triangulation exécutée dans le canton de Berne...* von Friedrich Trechsel, die in der *Bibliothèque universelle* erschienen war<sup>61</sup>. Anhand dieser Arbeiten prüfte er die Ergebnisse seiner eigenen Messungen, namentlich diejenigen des Mont Blanc und des Oldenhorns. Dabei fand er eine annehmbare Übereinstimmung in der geographischen Länge, jedoch Unterschiede von über 16'' in der Breite, was ihn sehr beunruhigte. Er schrieb darüber einen langen Brief an Hofrat Horner, aus dem hervorgeht, daß er die Abweichungen vor allem auf die Verschiedenheit der Rechnungsmethoden zurückführte. Das dürfte auch zutreffend gewesen sein, denn es herrschte darin, wie sich noch zeigen wird, tatsächlich eine beträchtliche Verwirrung<sup>62</sup>.

Um die festgestellten Differenzen zu beseitigen und die nötige Sicherheit für die fernern Messungen zu erlangen, suchte Berchtold nach einer Möglichkeit, um seine Triangulation an einen geodätisch genau bestimmten Ort anschließen zu können. Dafür kamen nach seiner Ansicht vor allem

<sup>57</sup> Briefwechsel, Nr. 2 und 3.

<sup>58</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>59</sup> Briefwechsel, Nr. 3. — Ferner KAS, Prot. II, Bd. 1.

<sup>60</sup> Briefwechsel, Nr. 3.

<sup>61</sup> Id. — Vgl. namentlich die Anm. 11 und 12, wo die genauen bibliographischen Angaben für die beiden Arbeiten zu finden sind.

<sup>62</sup> Id. Nr. 3.

Bern und Genf in Frage<sup>63</sup>. Am liebsten hätte er die Verbindung mit Bern hergestellt, doch schien das wegen der Haltung Trechsels unmöglich zu sein. Er wandte sich deshalb nach Genf und erhielt auch von Professor Gautier gegen Mitte April zwei von dessen Arbeiten über die geographische Position dieser Stadt<sup>64</sup>. Dabei scheint es aber geblieben zu sein. Irgendwelche weitere Versuche, um den Anschluß mit Genf zu bewerkstelligen, sind jedenfalls nicht feststellbar. Schließlich fand Berchtold zwischen den Ergebnissen, welche die französischen Ingenieure für den Mont Blanc gefunden hatten und seinen eigenen Messungen soviel Übereinstimmung, daß er sein Netz nach diesem Punkte orientieren konnte<sup>65</sup>.

Diese Probleme scheinen Berchtold während des Sommers 1833 ausgiebig beschäftigt zu haben. Neue Messungen führte er jedenfalls nur an vier Tagen durch: am 10. Mai in Sitten, am 5. August auf Galm, am 6. bei den Varner Leitern und am 7. in Leukerbad<sup>66</sup>. Zum Teil war daran vielleicht auch sein Gesundheitszustand schuld, der öfters zu wünschen übrig ließ. Dafür könnte auch der Umstand sprechen, daß Berchtold während dieses Jahres außer in Sitten nur in der Gegend von Leukerbad, wo er manchmal einen Kuraufenthalt nahm, Messungen ausführte.

Im Jahre 1834 war er wieder etwas häufiger mit der Meßmaschine unterwegs. Am 3. und 4. Juni arbeitete er im Lötschental (Furenkapelle, Schildbord, Alpligo, Wilerrücken) und am 6. auf dem Brunnbiel bei Eischoll und auf dem Hohkastler in Bürenchen. Am 5. August stieg er aufs Augstbordhorn (2972m) hinauf, am 7. war er auf dem Gebidem ob Visperterminen, am 8. auf Roßwald, am 12. auf dem Tunetschhorn und beim Furggenkreuz<sup>67</sup>.

Damit hatte er sein Netz vom Mittelwallis bis über den Simplon hinaus ausgedehnt und über 700 Punkte bestimmt, zur Hauptsache Turm- und Bergspitzen. Die dazugehörigen Rechnungen machten bereits über 300 Folioseiten aus. Die Ergebnisse seiner Messungen und Rechnungen hielt Berchtold sowohl in einem Register wie auch auf einer Karte (1:100 000) fest. Ihre Genauigkeit ließ, wenigstens nach den heutigen Ansprüchen, vielleicht etwas zu wünschen übrig. Berchtold bemühte sich, in den bedeutenderen Dreiecken Fehler von über 5'' zu vermeiden, währenddem er für die Bestimmung weniger wichtiger Gegenstände solche bis zu einer halben Minute, oder wenn er mit dem Graphometer arbeitete, sogar bis zu einem Vier-

<sup>63</sup> Id. S. 26.

<sup>64</sup> Id. Nr. 4.

<sup>65</sup> Id. Nr. 7.

<sup>66</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>67</sup> Id.

telgrad duldete. Mehr glaubte er in Anbetracht der ihm zur Verfügung stehenden Mittel nicht fordern zu können<sup>68</sup>.

## 2. Die Vermessung im Auftrage der Eidgenossenschaft (1835–1844)

Von entscheidender Bedeutung für den Fortgang der Vermessungsarbeiten Berchtolds war, daß dieser im Laufe des Jahres 1834 mit General Dufour, der damals Oberstquartiermeister und Beauftragter für die eidgenössische Landesaufnahme war, in Berührung kam. Dufour hatte ursprünglich daran gedacht, Johannes Eschmann, einen seiner tüchtigsten Ingenieure, mit der Triangulation des Wallis zu beauftragen<sup>69</sup>. Dieser trug sich aber damals mit dem Gedanken, die Schweiz zu verlassen, und er hätte die ihm angebotene Stelle in Wien vermutlich auch angenommen, wenn er nicht zu Beginn des Jahres 1835 als Nachfolger von Oberstleutnant Buchwalder zum Chef der eidgenössischen Haupttriangulation ernannt worden wäre<sup>70</sup>. Dufour mußte deshalb für das Wallis an eine andere Lösung denken, und so wandte er sich durch die Vermittlung von General Anton Roten an Berchtold, von dessen geodätischen Unternehmungen er seit längerer Zeit Kenntnis haben mußte. Er ließ Berchtold anfragen, ob er gewillt wäre, seine weiteren Vermessungsarbeiten im Dienste der Eidgenossenschaft auszuführen<sup>71</sup>.

Berchtold war über dieses Angebot, das ihm neue Möglichkeiten für die Verwirklichung seiner Pläne erschloß, sehr erfreut und schrieb am 31. Oktober 1834 an Dufour:

»Seit sechs Jahren beschäftigte ich mich mit der Geodesie meines lieben Vaterlandes nach allen Hilfsmitteln, welche die Astronomie, Trigonometrie und der Barometer darbieten, um die ersten Fundamente seiner Geographie als Höhe, geographische Position, Azimute, Basis etc. mit Genauigkeit zu bestimmen. Vor zwei Jahren schickte ich sie der in Genf versammelten Gesellschaft der Naturforscher ein, die dieselbe mit ihrem Beifall beehrte und ermunterte. Allein das wesentliche Beförderungsmittel, die Kosten, blieb dennoch auf mir selbst, und das Werk ging deswegen nicht nur langsamer als auch unvollkommener vor sich, und Sie können daher leicht denken, wie angenehm mir der Antrag war, den Sie mir durch Herrn General Roten machten, eine Arbeit, die mir ohnehin eine Liebblingssache war, durch die Confederation unterstützt zu sehen. Obschon mein Stand ein Mercenariat

<sup>68</sup> Briefwechsel, Nr. 7.

<sup>69</sup> Id. Nr. 9.

<sup>70</sup> J. H. Graf, *Die schweizerische Landesvermessung 1832–1864*, Bern, 1896, S. 87–88.

<sup>71</sup> Briefwechsel, Nr. 5.

ablehnen muß, so würde ich eine Vergütung der Ausgaben für Signale, Transport der Instrumente, Dessins usw. um desto dankbarer annehmen, da sie zugleich die von mir angefangene Triangulation beförderte und dem Zwecke der Confederation genug tun könnte.

Kann ich daher meinem Vaterlande und Ihnen angenehm sein, so mache ich mir eine Ehre und Freude daraus, demselben meine Tage zu widmen, und wenn Sie auf dem Antrage bestehen, mich über den Plan der Triangulation in Kenntnis zu setzen, damit ich mit Bestimmtheit Ihnen antworten könne, in wie weit ich demselben zu entsprechen imstande sei. Für jeden Fall glaube ich durch die schon gemachten Vorarbeiten und Kenntnis unseres Kantons an die Hand gehen zu können <sup>72</sup>.«

Dufour antwortete darauf schon am 4. November:

» J'ai été heureux d'apprendre que vous seriez disposé de coopérer, de votre activité et de vos lumières, à la triangulation qui, depuis nombre d'années, a été entreprise par la Confédération, et que vous vous chargeriez de la partie qui concerne le Valais. Je vous remercie de ces bonnes dispositions et je me félicite des rapports qu'il pourra en résulter avec un homme de votre mérite.

Il va sans dire que vous serez indemnisé de tous les frais de signaux, bornes, transport d'instruments, etc. Mais il faut en outre que votre temps ne soit pas employé au service public sans une équitable rétribution. C'est ce que nous pourrions déterminer plus tard, et je vous prie de me dire à cet égard avec une entière franchise ce que vous croyez devoir demander. Pour le moment, je ne puis que faire connaître à la Commission militaire vos bonnes dispositions et lui demander des fonds pour commencer le travail dans le Valais.

Il paraît, d'après ce que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, que vous avez déjà une bonne provision de matériaux. Il ne s'agira que de les coordonner avec les nôtres pour rattacher votre triangulation avec celle des cantons de Berne et de Vaud. Je vous prie encore de me faire connaître ce que vous avez déterminé et le prix que vous y mettez pour le céder à la Confédération.

Ces informations préalables me sont nécessaires pour arrêter le budget des dépenses en cheminant selon nos moyens qui sont assez bornés. Nous nous réglerons d'après les sommes qui nous seront accordées <sup>73</sup>.«

<sup>72</sup> Id.

<sup>73</sup> Id. Nr. 6.

Berchtold schloß aus dieser letzten Bemerkung, Dufour befürchte die Kosten der Walliser Triangulation. Er schrieb deshalb sofort nach Genf, man könne diesbezüglich ohne Sorgen sein, denn er sei, wenn auch nicht reich, durch seinen Stand so versehen, daß er seine Freizeit ruhig in den Dienst des Vaterlandes stellen könne<sup>74</sup>.

Dabei blieb es, bis die eidgenössische Militärkommission auf Antrag Dufours bechloß, die Vermessungsarbeiten im Wallis offiziell Domherrn Berchtold zu übertragen und ihm für 1835 einen ersten Kredit von 800 Fr. auszusetzen. Dufour teilte Berchtold diesen Entscheid am 25. Februar 1835 mit<sup>75</sup>. Zugleich fragte er an, ob Berchtold damit einverstanden sei, zu gleichen Bedingungen wie die eidgenössischen Vermessungsingenieure zu arbeiten, d. h. gegen eine Entschädigung von 8 Fr. im Tage für die Feldarbeit und der Hälfte für Heimbeschäftigung. Dazu kamen noch 2 Fr. täglich für die Träger der Instrumente, sofern dies nötig war, und die Vergütung der Reisespesen und sonstiger Auslagen (Errichtung von Signalen usw.).

Berchtold wagte diese Bedingungen aber nicht anzunehmen, weil er glaubte, wegen seiner Verpflichtungen als Geistlicher und in Rücksicht auf sein Alter und seine Gesundheit nicht in der Lage zu sein, einem Ingenieur gleich arbeiten zu können. »Il faut un peu modifier les conditions proposées«, so schrieb er am 6. März an Dufour. »Je ne demande pas des avances, ni pour mes frais, ni pour les signaux; par contre, je ne m'attache pas aux journées, car mon état, ainsi que ma santé ne me permettent pas de pareils engagements. Outre cela, je ne pourrai peut-être pas tenir une marche égale aux autres collaborateurs; en conséquence, je préfère appliquer mes heures librement, sans les porter en ligne de compte. Après qu'un travail sera fini, je le présenterai à la Commission et s'il aura mérité son approbation, je me contenterai du remboursement des frais et d'un honoraire très modéré, ne doutant pas que par ce moyen, nous avancerons avec les 800 fr. le plus possible<sup>76</sup>.«

Dufour war mit dem Vorschlag Berchtolds gerne einverstanden. Schon eine Woche später schrieb er:

»Je suis charmé que vous me confirmiez par votre lettre du 6 mars votre consentement de travailler à la triangulation du Valais.

Les conditions que vous me faites sont trop équitables pour que je ne les accepte pas. Il sera donc convenu entre nous de ce qui suit:

<sup>74</sup> Id. Nr. 7.

<sup>75</sup> Id. Nr. 10.

<sup>76</sup> Id. Nr. 11.



1. Vous ferez la triangulation du Valais en y employant le temps que vos fonctions vous permettront d'y mettre. Ceci étant laissé entièrement à votre discrétion.

2. Vous serez remboursé des frais que le travail aura nécessités.

3. Vous recevrez les honoraires modiques que vous-même voudrez bien me fixer en restant dans les limites des crédits qui nous seront alloués et dont ceux de cette année vous sont déjà connus<sup>77</sup>.«

Diese Vereinbarung blieb maßgebend während der ganzen Dauer der Arbeiten.

Länger und umständlicher als für diese Übereinkunft waren die Verhandlungen wegen der frühern Triangulation Berchtolds. Dufour hatte sich schon in seinem ersten Briefe erkundigt<sup>78</sup>, zu welchem Preise Berchtold die Ergebnisse der schon ausgeführten Vermessung der Eidgenossenschaft überlassen könnte. Berchtold antwortete darauf aber nichts Bestimmtes, sondern erwähnte nur beiläufig, daß er für seine Arbeiten, den Ankauf der Instrumente eingerechnet, 80—90 Louis d'or Auslagen gehabt habe<sup>79</sup>. Am 25. Februar wiederholte Dufour seine Bitte<sup>80</sup>, jedoch wieder ohne Erfolg. Erst auf eine dritte Anfrage<sup>81</sup> gab Berchtold endlich Auskunft. Es geht daraus hervor, daß Berchtold für seine früheren Arbeiten keine Rechnung stellen wollte, bis sich deren Brauchbarkeit erwiesen hätte. »Quant au prix que vous demandez, M. le général«, so schrieb er, »je vous ai donné la note de mes frais de voyages et du transport des instruments faits jusqu'à présent; pour le reste, il faut faire la jonction de vos triangles avec les miens pour évaluer les travaux antécédents<sup>82</sup>.«

Die endgültige Einigung scheint erst im September anlässlich einer Besprechung zwischen Dufour und Berchtold in St-Maurice zustande gekommen zu sein<sup>83</sup>. Berchtold erhielt darauf im März 1835 von der eidgenössischen Militärkasse einen Betrag von Fr. 400 angewiesen, den er mit der Bemerkung quittierte, es handle sich dabei bloß um »Ersatz der gemachten Kosten«<sup>84</sup>.

<sup>77</sup> Id. Nr. 12.

<sup>78</sup> Id. Nr. 6.

<sup>79</sup> Id. Nr. 7.

<sup>80</sup> Id. Nr. 10.

<sup>81</sup> Id. Nr. 13.

<sup>82</sup> Id. Nr. 18.

<sup>83</sup> Id. Nr. 22.

<sup>84</sup> Id. Nr. 29.

Gleichzeitig mit den Verhandlungen über die finanziellen Fragen wurde auch schon mit den Vorbereitungen für die Triangulation begonnen. Dufour hatte, noch bevor die eidgenössische Militärkommission Berchtold offiziell einen Auftrag erteilte, General Finsler ersucht, eine Basis zu suchen und zu berechnen, welche die Verbindung der eidgenössischen Vermessung mit derjenigen Berchtolds gestatte<sup>85</sup>. Am 25. Februar teilte er Berchtold mit, daß die Linie Moléson-Grammont als Ausgangsbasis für die Triangulation des Wallis bestimmt worden sei. General Finsler werde ihm die genauen Angaben zukommen lassen, sobald er sie berechnet habe, und über die genaue Lage der beiden Signale könne ihm Hauptmann H. de Saussure, der für die Triangulation im Kanton Waadt verantwortlich war, Auskunft geben<sup>86</sup>.

Berchtold verlangte darauf am 6. März Mitteilung der geographischen Länge und Breite, des Azimuts und der Meereshöhe von wenigstens einem der beiden Punkte Moléson und Grammont, sowie Angaben über die Genauigkeit der Messungen und Berechnungen und über die Form, in welcher die Ergebnisse festgehalten werden sollten, ob als Register, Netzzeichnung oder Karte<sup>87</sup>.

Dufour antwortete, General Finsler sei beauftragt, die Linie Moléson-Grammont auf Grund der neuesten Basismessung in Aarberg zu bestimmen und Herr de Saussure werde dafür sorgen, daß Berchtold eine Anzahl Registerformulare bekomme, die ihm als Muster dienen könnten. Er schlug Berchtold auch vor, gelegentlich einmal nach Lausanne zu fahren und mit H. de Saussure Fühlung zu nehmen: »Si vos affaires vous permettaient de pousser jusqu'à Lausanne, M. de Saussure vous montrerait ce qui a été fait pour le canton de Vaud et vous donnerait tous les éclaircissements dont vous pourriez avoir besoin, soit sur la ligne de départ, soit sur tout autre point<sup>88</sup>.« Berchtold hat dieser Anregung aber keine Folge gegeben, weshalb Dufour später in einem Brief an de Saussure seine Unzufriedenheit äußerte<sup>89</sup>.

Über den erforderlichen Genauigkeitsgrad der Messungen gab Dufour folgende Weisungen:

»Vous serez absolument le maître d'introduire dans vos observations le degré d'exactitude que vous jugerez nécessaire. Celui que vous m'avez annoncé dans une de vos lettres précédentes est bien suffisant. Des séries de

<sup>85</sup> Id. Nr. 9.

<sup>86</sup> Id. Nr. 10.

<sup>87</sup> Id. Nr. 11.

<sup>88</sup> Id. Nr. 12.

<sup>89</sup> Id. Nr. 17.

dix répétitions pour les angles primordiaux, de cinq ou six pour les angles secondaires et de deux ou trois pour les angles tertiaires sont ce qu'il faut.

Je ne veux point de luxe dans la triangulation. Le problème est de faire le plus possible avec nos faibles moyens et aussi d'achever le plus promptement possible. Il faut cependant s'arranger de manière que le travail une fois fait, il n'y ait plus à y revenir ; et par conséquent, ce serait se livrer à de fausses économies que de ne pas dépenser l'argent nécessaire pour marquer par de bons repaires les stations principales et même les secondaires. Il faudra donc y mettre des bornes qu'un signe gravé au ciseau (tel qu'un triangle) fasse aisément reconnaître. Sur les sommités où le rocher est à nu, on peut se contenter de sceller une barre de fer dans le rocher et de graver le triangle autour de la barre qu'on laisse sortir d'un pouce ou deux. Bref, vous devez connaître ces précautions mieux que moi. Ce que je veux, je le répète, c'est que vous fassiez le nécessaire pour que les stations primaires et secondaires puissent toujours se retrouver<sup>90</sup>.«

Auf die Frage, in welcher Gestalt die Ergebnisse der Vermessung festgehalten werden sollten, antwortete Dufour: »Il n'est point encore question de faire la carte proprement dite, mais il sera nécessaire de dresser un canevas de la triangulation à l'échelle du 1:250 000 comme nous avons fait pour les autres cantons, et sur lequel vous porterez vos triangles à mesure qu'ils seront calculés : les triangles primaires au trait noir, les secondaires au rouge et les tertiaires au bleu. Vous pourriez m'envoyer comme échantillon le canevas de la partie que vous avez déjà faite<sup>91</sup>.«

Damit war Berchtold im großen und ganzen über die Wünsche Dufours unterrichtet.

Eine Woche später, am 19. März, übersandte Dufour eine Reihe von Angaben über das Dreieck Tour de Courze-Grammont-Moléson, die es Berchtold ermöglichen sollten, seine Arbeiten zu beginnen. »Tâchez de commencer avec ce que je vous envoie«, so schrieb er, »et faites votre possible pour faire marcher à grands pas la triangulation dont vous êtes maintenant chargé. La Commission militaire fédérale désire qu'elle soit poussée avec vigueur, et elle m'a accordé tout l'argent que je lui ai demandé pour l'année prochaine<sup>92</sup>.« Gleichzeitig wiederholte Dufour seine Bitte um Zustellung einer Netzzeichnung über die bereits ausgeführte Vermessung, weil er sich anhand derselben ein Bild machen wollte von den früheren Arbeiten Berchtolds.

<sup>90</sup> Id. Nr. 12.

<sup>91</sup> Id.

<sup>92</sup> Id. Nr. 13.

Diesem Wunsche kam Berchtold, der als Präsident der Hilfskommission für die durch die Überschwemmung vom August 1834 Geschädigten mit der Sammlung und Verteilung der Liebesgaben im Laufe des Winters 1834/35 viel zu tun hatte, erst am 19. Mai nach<sup>93</sup>. Berchtold entschuldigte sich wegen der ungewollten Verspätung und bat um eine gründliche Prüfung seiner früheren Triangulation, damit er wisse, ob diese wirklich brauchbar sei, oder ob er die Messungen wiederholen müsse.

Dufour sah die Sendung Berchtolds, die neben der Netzzeichnung auch die Protokolle enthielt, sofort durch. Er fand die Dreiecke etwas in die Länge gezogen und die Basis von 2095,966 m etwas kurz im Verhältnis zu den großen Dreiecken, die daran angeschlossen werden mußten. Dufour sah aber auch ein, daß es bei der topographischen Gestalt des Wallis nicht leicht möglich war, bessere Grundlagen zu schaffen, und er ermunterte deshalb Berchtold, in der begonnenen Art weiterzufahren: »Ce qu'il nous faut, c'est d'arriver le plus promptement possible à un résultat, sans courir après une perfection intempestive et hors de toute proportion avec nos besoins. J'approuve donc complètement la marche que vous avez suivie jusqu'à présent et vous engage à continuer en vue d'un plus prompt achèvement. Ce qu'il nous faut, c'est d'obtenir beaucoup avec peu<sup>94</sup>.«

Dagegen verlangte Dufour einige Änderungen in der Darstellungsweise der Vermessungsergebnisse: »Comme nous devons mettre en harmonie la triangulation du Valais avec celle du reste de la Suisse, il faudra changer la forme du registre des points observés, du moins pour l'exemplaire qui sera remis à la Commission militaire fédérale. Chaque point doit être déterminé par ses coordonnées rectangles, en prenant pour axes la méridienne et la perpendiculaire de Sion ou de Lausanne, à votre choix. Le registre contiendra quatre colonnes: a) désignation des points observés, b) distances à la méridienne, c) distances à la perpendiculaire, d) hauteurs absolues<sup>95</sup>.«

Von diesem Register sollte Berchtold zwei Exemplare herstellen, das eine für die eidgenössische Militärkommission, das andere für sich selber. Da er bisher immer die Polarkoordinaten berechnet hatte, mußte er nun alle bisherigen Ergebnisse umändern. Dufour stellte ihm dafür eine einfache Formel zur Verfügung<sup>96</sup>. Außerdem mußte Berchtold, der bisher nach dem Dezimalsystem gerechnet hatte, alle Metermaße in Klafter verwandeln. Für die neuen Messungen sollte er alles doppelt rechnen, für das Archiv der Landesvermessung in Klaftern, für Dufour in Metern. Als dann später die Militärkommis-

<sup>93</sup> Id. Nr. 18.

<sup>94</sup> Id. Nr. 19.

<sup>95</sup> Id.

<sup>96</sup> Id.

sion ebenfalls das Dezimalsystem annahm, mußten alle Resultate nochmals geändert werden<sup>97</sup>.

Inzwischen hatte Dufour auch die Walliser Behörden offiziell davon in Kenntnis gesetzt, daß die Vermessungsarbeiten im Wallis Domherrn Berchtold übertragen worden seien und noch im Laufe des Jahres beginnen würden. Dufour ersuchte die Regierung um ihre Unterstützung und verlangte namentlich, daß die Personen, die sich dieser Arbeit widmeten, als Bundesbeamte angesehen und behandelt werden sollten<sup>98</sup>.

Die Walliser Regierung, die Berchtold schon früher einen kleinen Beitrag für seine Triangulation gewährt und dadurch bewiesen hatte, daß sie wissenschaftlichen Unternehmungen wohlwollend gegenüberstand, erklärte sich sofort bereit, den Wünschen Dufours zu entsprechen. Landeshauptmann Michael Dufour schrieb in diesem Sinne bereits am 23. März an General Dufour<sup>99</sup> und drei Tage später an Berchtold, den er zu diesem ehrenvollen Auftrag mit folgenden Worten beglückwünschte:

»Nous avons vu avec beaucoup d'intérêt ce témoignage rendu à vos talents par une des premières autorités fédérales, et nous nous empresserons, M. le chanoine, de vous donner toutes les facilités qui dépendront de nous pour la confection d'un travail où le concours d'un compatriote qui honore son pays, est pour nous un sujet tout particulier de satisfaction<sup>100</sup>.«

Die Regierung händigte Berchtold am 13. Juli zudem ein Schreiben aus, in dem alle Gemeinden und Besitzer von Privatwäldern aufgefordert wurden, gegen Entschädigung Holz für die Errichtung trigonometrischer Signale schlagen zu lassen und Berchtold überhaupt alles zu gewähren, was seine Arbeiten erleichtern könne<sup>101</sup>.

Dagegen hoffte Dufour umsonst auf einen Beitrag des Wallis an die Triangulationskosten. Schon am 25. Februar hatte er Berchtold angefragt, ob die Walliser Regierung für die Erstellung der Signale aufkommen könnte, wie das in einzelnen andern Kantonen der Fall sei<sup>102</sup>. Berchtold antwortete

<sup>97</sup> Id. Nr. 19. und 34. Vgl. auch LT, *Bericht*, S. 4. — Berchtold schreibt dort: »Eine nicht geringe Vermehrung der ganzen bis dahin gemachten Arbeiten verursachte: 1<sup>mo</sup> daß alle Rechnungen nicht nur auf die eidgenössische Basis zu reduzieren, sondern in Toisen zu verwandeln waren, indem die erste schweizerische Commission alles nach Toisen berechnet haben wollte. — 2<sup>do</sup> mußte man wegen der Reduktion der schweizerischen Basis auf die Meeresfläche und wegen der Korrektur der Stangenwärme alle Rechnungen wieder umschmelzen. — 3<sup>io</sup> wurde die Toise wieder in Metern gegeben, so daß alle Rechnungen dreimal mußten umgearbeitet werden.«

<sup>98</sup> *Briefwechsel*, Nr. 14.

<sup>99</sup> Id. Nr. 15.

<sup>100</sup> Id. Nr. 16.

<sup>101</sup> Id. Nr. 20.

<sup>102</sup> Id. Nr. 10.

darauf am 6. März, er habe darüber mit der Regierung noch nicht gesprochen. Der Augenblick scheine ihm dazu nicht günstig, weil das Land wegen der großen Wasserkatastrophe von 1834 noch sehr zu leiden habe<sup>103</sup>. Dabei dürfte es geblieben sein<sup>104</sup>.

*Vermessungsarbeiten, 1835–1837*

Mit den Vermessungsarbeiten im Auftrag der Eidgenossenschaft begann Berchtold im Frühjahr 1835. Zuerst rekognoszierte er die geeigneten Punkte für den Anschluß seiner Triangulation an das eidgenössische Netz und errichtete die hierfür nötigen Signale. Diese Arbeit, bei der ihm sein Nef- fe Müller half, beschäftigte ihn bis in den Sommer hinein<sup>105</sup>.

Die Messungen selber nahm Berchtold Ende Juli auf. Sie dauerten bis Ende August. Am 27. Juli war er auf dem Grammont, am 30. auf dem Moléson, am 4. August in Sitten, am 6. auf dem Nendazberg, am 10. auf dem Catogne, am 12. auf dem Mont Noble und am 22. auf Montorge<sup>106</sup>. Von diesen Stationen aus bestimmte er sechs Dreiecke: Moléson-Grammont-Oldenhorn, Grammont-Oldenhorn-Catogne, Catogne-Oldenhorn-Dent de Nendaz, Dent de Nendaz-Oldenhorn-Mont Noble, Mont Noble-Dent de Nendaz-Montorge, Montorge-Mont Noble-Lens, mit denen er die Verbindung zwischen seiner Basis und dem eidgenössischen Triangulationsnetz herstellte. Dabei ergab sich für die Seiten des letztgenannten Dreiecks eine sehr befriedigende Übereinstimmung mit den Messungen des Vorjahres; die Unterschiede betrugen nur 12–22 Zoll<sup>107</sup>.

Berchtold beeilte sich, die angenehme Nachricht nach Genf zu melden. Dufour war darüber ebenfalls erfreut und antwortete am 17. September:

»Je me borne pour le moment à vous accuser réception des matériaux que vous m'avez envoyés; la circonstance que vos explications sont en allemand m'a empêché d'en approfondir l'examen. J'ai cependant assez compris pour voir avec une grande satisfaction la concordance des anciennes avec les nouvelles mesures dans les trois côtés que vous notez ml', m'l, mm'. La jonction de la triangulation du Valais avec celle du reste de la Suisse est ainsi très convenablement opérée, mais il y aura une petite correction à faire à vos anciennes mesures, parce que la température à laquelle notre base

<sup>103</sup> Id. Nr. 11.

<sup>104</sup> In den Korrespondenzakten der Walliser Regierung, die im Kantonsarchiv Sitten aufbewahrt werden, ist der Eingang eines entsprechenden Gesuches jedenfalls nicht nachzuweisen.

<sup>105</sup> *Briefwechsel*, Nr. 33.

<sup>106</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>107</sup> KAS, *Triang. I*, S. 1–14. (Genauer Titel und nähere Beschreibung: *Briefwechsel*, Nr. 19, Anm. 44.)

est ramenée est  $10^{\circ}$  R au lieu de  $14^{\circ}$ , comme vous le verrez par la petite notice ci-jointe<sup>108</sup>.«

Um das weitere Vorgehen zu regeln, hielt es Dufour für angezeigt, eine persönliche Zusammenkunft mit Berchtold zu veranstalten.

»Pour nous entendre définitivement sur ce qui nous reste à faire et régler ce qui concerne vos anciens travaux, il est nécessaire que nous ayons une petite conférence. Nous nous entendrons mieux et nous en ferons plus en une heure de conversation que par de longues correspondances. Je vous propose donc de vous rencontrer à St-Maurice, lundi prochain, 21 septembre. Je m'y rendrai de mon côté. Je prendrai avec moi tous les papiers que vous m'avez envoyés ; apportez également vos registres et votre canevas.

Je serai heureux d'avoir cette occasion de faire votre connaissance personnelle<sup>109</sup>.«

Die Besprechung fand, wie verabredet, am 21. September in Saint-Maurice statt, und man scheint sich ohne Schwierigkeiten in allen hängigen Fragen geeinigt zu haben. Dufour schrieb drei Tage später an Finsler:

»J'ai été à St-Maurice pour y conférer de la triangulation avec le chanoine Berchtold. Il a opéré la jonction de sa base de Sion avec nos triangles d'une manière très satisfaisante, en sorte qu'après quelques vérifications d'angles, son ancienne triangulation pourra très bien nous servir. Il fera lui-même tous les calculs, et en particulier ceux des coordonnées rapportées à Sion comme centre<sup>110</sup>.«

Weitere Einzelheiten über diese Zusammenkunft fehlen. Im Zusammenhang damit dürfte jedoch noch stehen, daß Dufour Ende November Berchtold eine Anzahl zusätzlicher Angaben über die Anschlußdreiecke, sowie 600 lithographierte Formulare zukommen ließ<sup>111</sup>.

Nach seiner Rückkehr von St-Maurice nahm Berchtold unverzüglich seine Winkelberechnungen wieder auf. Daneben machte er noch vereinzelte Messungen, wahrscheinlich zu Kontrollzwecken, so am 25. September auf dem Mont Noble und am 30. Oktober in Sitten<sup>112</sup>. Am 13. Januar 1836 konnte er bereits 20 Folioseiten Rechnungen erster Klasse, doppelt soviel zweiter Klasse und die entsprechende Netzzeichnung (Abb. 3) Dufour überschicken. Er schrieb dazu:

<sup>108</sup> Briefwechsel, Nr. 21.

<sup>109</sup> Id.

<sup>110</sup> Id. Nr. 22.

<sup>111</sup> Id. Nr. 23.

<sup>112</sup> Vgl. Zeitordnung.



»Der größte Teil der Hefte der zweiten Klasse sind Vorarbeiten für die nachfolgenden, indem die verschiedenen Stationen dazu durch Rechnungen verbunden wurden, um die in verschiedenen Zeiten und Orten unternommenen Winkelmessungen auf die vorteilhafteste Art zu benützen und miteinander zu vergleichen. Die Ursache hierzu gaben teils die vorige Beschränkung numerischer Hilfsquellen in Errichtung der Signale, teils ihre Zerstörung von einem Jahre zum andern, teils die verfehlten Aus- und Ansichten, die man nur durch Erfahrung bestimmen kann, und weil endlich die Zimmerarbeit weniger mühsam und kostbar ist als die Wiedererrichtungen der Signale und die Wiederbesteigung der Berge, wogegen die Witterung oft lange und große Hindernisse legt.

Die Berge, welche im Hintergrunde der tiefen und engen Täler liegen oder durch große Eismeere umgeben sind, daher von jeder Seite in andern Gestalten und zwischen andern Bergkuppen hervorragen, können nur von großen Fernen gemessen werden, wo man schon viel Mühe hat, sich der Identität zu versichern. Wollte man diese Felsen und Eisgegenden vernachlässigen, so bliebe über ein Drittel unseres Kantons en blanc oder müßte nur aufs Geratwohl eingepuscht werden. Die eben angeführten und andere Schwierigkeiten machen den Gang der Bearbeitung langsam, veranlassen öftere Revisionen, oft Zweifel, die man erst durch künftige Stationen zu berichtigen hofft. Um dennoch überall mit gänzlicher Zuversicht zu handeln, muß ich Sie bitten, mich nicht zu beeilen, *speide bradeos*. Ich arbeite ohnehin nicht im Taglohn auf Kosten der Confederation . . .

Mehr als die 80 Seiten, die ich Ihnen nun eingesendet habe, und die als *unabänderlich* bearbeitet angesehen werden, konnte ich mich mit den Koordinaten und geographischen Bestimmungen nicht abgeben, glaube vielmehr diese Arbeit bis nach Vollendung der Triangel-Rechnungen zu verschieben, wenn Sie nichts dawider zu bemerken haben. Es liegt mir gewiß daran, die Arbeit zu fördern, aber auch auf eine Art zu fördern, daß man *nie* nötig habe, auch nur einen Teil derselben aufs neue anzufangen<sup>113</sup>.«

Dufour war mit den Arbeitsgrundsätzen Berchtolds einverstanden. »Je ne vois pas beaucoup d'inconvénients«, schrieb er, »à ce que vous ne fassiez le calcul des coordonnées qu'à la fin. Je vous laisse parfaitement libre à cet égard. Du reste, je vous approuve fort de vous arranger de manière à ce que les opérations une fois faites, il n'y ait plus à y revenir<sup>114</sup>.«

Während den zwei folgenden Monaten mußte Berchtold seine Triangulationsrechnungen etwas zurückstellen, weil er damit beauftragt war, den

<sup>113</sup> Briefwechsel, Nr. 27.

<sup>114</sup> Id. Nr. 28.

Schlußbericht über die Hilfsaktion für die Wassergeschädigten von 1834 abzufassen. Was ihm daneben noch an Zeit übrig blieb, verwandte er größtenteils auf den Vergleich der geodätischen Angaben bezüglich der Anschlußdreiecke, die ihm Dufour übermittelt hatte, mit den Ergebnissen seiner eigenen Messungen und denjenigen verschiedener Astronomen und Geometer wie Plana, Carlini, Nicolle, Brousseau, von Welden. Er fand dabei beträchtliche Differenzen und entschloß sich, mit der Berechnung der geographischen Positionen zuzuwarten, bis wenigstens ein Punkt in der Schweiz definitiv bestimmt sei <sup>115</sup>.

Am Tage, da er diesen Entschluß Dufour mitteilen wollte, erhielt er von ihm die neuesten Angaben über die geographische Lage von Bern, wie sie Professor Trechsel errechnet hatte. Die Sicherheit derselben stand aber keineswegs außer Zweifel. Dufour selber schrieb:

»Je dois vous prévenir que la longitude donnée par M. Trechsel et indiquée plus haut, n'est pas d'accord avec celle que les ingénieurs français ont déduite de leurs calculs, car j'ai du Dépôt de la guerre la valeur suivante: 5° 6' 16" 98, et par le colonel Henri <sup>68</sup> 5° 6' 11" 10. Je serais donc bien curieux de savoir ce que vous trouverez pour la longitude de Sion en partant de celle de Berne, comparativement à celle que vous avez déduite d'observations directes. Je vous prie de m'envoyer ce résultat aussitôt que vous l'aurez obtenu <sup>116</sup>.«

Berchtold teilte darauf Dufour mit, was er selber gefunden hatte, bemerkte aber, seinen Beobachtungen falle kein großes Gewicht zu, weil er nicht genügend mit Instrumenten versehen sei, um einen »so delikaten Punkt« zu bestimmen <sup>117</sup>. Er kümmerte sich deshalb vorläufig auch nicht weiter um diese Angelegenheit, sondern wandte sich wieder der Berechnung der Dreiecke seiner frühern Triangulation zu. Als Ergebnis dieser Arbeit konnte er am 27. Mai 16 Seiten Rechnungen, 9 Koordinatentabellen und eine dazugehörige Einleitung nach Genf schicken <sup>118</sup>.

Anfangs Juni erhielt Berchtold von Dufour weitere Angaben über die geographische Position Berns, doch wurden die Differenzen dadurch nicht kleiner. »Vous voyez par là«, schrieb Dufour, »qu'il est assez embarrassant de savoir à quels nombres s'arrêter pour le point de départ <sup>119</sup>.« Eine Einigung darüber kam erst im Laufe des Jahres, nach längeren schriftlichen und münd-

<sup>115</sup> Id. Nr. 30.

<sup>116</sup> Id. Nr. 31.

<sup>117</sup> Id. Nr. 30 (Nachschrift).

<sup>118</sup> Id. Nr. 33.

<sup>119</sup> Id. Nr. 34.

lichen Diskussionen zwischen schweizerischen und französischen Ingenieuren, zustande<sup>120</sup>.

\*

Nicht ohne Bedeutung für den Fortgang der Vermessungsarbeiten im Wallis war der Umstand, daß zu Beginn des Jahres 1836 die Verhandlungen über die topographischen Aufnahmen, welche seit 1829 zwischen der eidgenössischen Kommission für die Landesaufnahme und der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft geführt wurden, endlich ihren Abschluß fanden<sup>121</sup>. Am 12. April dieses Jahres wurde nämlich ein Vertrag unterzeichnet, durch den sich die Naturforschende Gesellschaft bereit erklärte, der Eidgenossenschaft einen Betrag von 3000 Franken für topographische Aufnahmen im Gebirge zur Verfügung zu stellen. Ursprünglich hatte man dafür Graubünden in Aussicht genommen<sup>122</sup>, doch einigte man sich schließlich auf Blatt XVII, das Teile des Mittelwallis (u. a. die Gegend von Sitten) und des Berner Oberlandes umfaßte<sup>123</sup>. Einer der Gründe dafür war, daß die Triangulation dort, dank der Arbeit Berchtolds, am weitesten fortgeschritten war. Was noch zu tun blieb, hoffte Dufour rasch erledigen zu können, und er verlangte deshalb für die Arbeiten in dieser Gegend 1836 einen wesentlich höheren Kredit als im Vorjahre, den ihm die eidgenössische Militärkommission auch gewährte. Berchtold setzte er davon am 28. März in Kenntnis:

»J'ai le plaisir de vous annoncer que nous pouvons disposer cette année d'une somme plus forte pour la triangulation du Valais. J'ai fait porter au budget 1600 francs (ou cent louis) pour cette partie. Veuillez donc, autant que vos fonctions ecclésiastiques vous le permettront, donner à votre travail toute l'extension que comporte cette somme, mais sans la dépasser . . .

Ayez en vue, dans la détermination de points trigonométriques, quelques stations commodés pour la planchette et ne manquez pas d'y placer des bornes qui permettent de les retrouver plus tard. J'ai quelque espérance qu'au moyen d'un arrangement pris avec la Société des Sciences naturelles, on pourra sous peu travailler à la topographie du Valais, en sorte que la feuille XVII qui contient Sion serait une des premières à paraître. Ainsi donc bon courage !<sup>124</sup>«

<sup>120</sup> J. H. Graf, *op. cit.*, S. 62—73.

<sup>121</sup> Id. S. 102—109.

<sup>122</sup> Id. S. 103.

<sup>123</sup> Id. S. 108.

<sup>124</sup> *Briefwechsel*, Nr. 31.

Außerdem wünschte Dufour, daß Berchtold noch in diesem Jahre die Haupttriangulation von Sitten bis an die Furka weiterführe und mit derjenigen des Bündner Oberlandes und des Gotthardgebietes, an welcher Eschmann arbeitete, zusammenschließe<sup>125</sup>. Berchtold erbat sich darauf eine genaue Inhaltsangabe von Blatt XVII und versprach, sein möglichstes zu tun, um die Vermessung in dieser Gegend vorwärts zu treiben. Hauptanliegen aber blieb ihm, »die großen Triangel über die Furka zu bringen und mit Herrn Eschmann anzuknüpfen«<sup>126</sup>.

Mit der Feldarbeit begann Berchtold gegen Ende Mai. Am 25. dieses Monats sandte er vorerst seinen Neffen Müller, der ihm schon im vorigen Jahre bei der Errichtung der Signale behilflich gewesen war, ins Oberwallis, um Meßstationen zu rekognoszieren und barometrische Höhenmessungen zu machen<sup>127</sup>. Die Winkelmessungen selber nahm Berchtold am 27. Juni auf. Von diesem Tage an waren er und sein Neffe bis in den September fast ununterbrochen an der Arbeit<sup>128</sup>. Die Messungen führten sie in einer ersten Etappe, vom 27. Juni bis 19. Juli, aus der Gegend von Montana-Lens ins Eifischtal, aufs Illhorn, nach Törbel, auf das Augstbord-, das Mettel- und Lauihorn, nach St. Niklaus, Saas Fee und aufs Gebidem ob Visperterminen. Dann wurde nach achttägigem Unterbruch an der Furka eine zweite Triangulationsreihe begonnen und bis Ende August durch das Goms hinuntergeführt: über Galenstock, Sidelhorn, Blasihorn, Eggerhorn, Tunetsch, Furggen und Mangepan. Während des folgenden Monats wurden nur noch einige Nachmessungen gemacht, zuletzt am 5. Oktober auf dem Mont Noble. Insgesamt hatten Berchtold und Müller im Laufe dieses Sommers an 42 Tagen auf 50 Stationen trianguliert.

Müller, der Berchtold seit 1835 bei seinen Arbeiten unterstützte, führte am 27. Juni 1836 in Lens die ersten selbständigen Messungen aus<sup>129</sup>. Er triangulierte dann am 6. Juli in Jungen ob St. Niklaus, am 8. auf dem Mettel- und am 11. auf dem Lauihorn und besorgte schließlich alle Messungen vom 18. Juli bis zum Ende der Sommerarbeit. Es handelte sich dabei vor allem um Beobachtungen auf hochgelegenen Stationen, die zu ersteigen Berchtold viel Mühe gehabt hätte. Dieser hatte übrigens schon im Mai Dufour geschrieben, seine Gesundheit nehme ab, doch hoffe er, seinen Neffen in kurzer Zeit so weit zu bringen, daß er die Arbeit fortsetzen könne<sup>130</sup>.

<sup>125</sup> Id.

<sup>126</sup> Id. Nr. 33.

<sup>127</sup> Id.

<sup>128</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>129</sup> Id. — Außerdem: KAS, *Prot. II*, Bd. 1.

<sup>130</sup> *Briefwechsel*, Nr. 33. — Dufour antwortete darauf: »Je vois avec plaisir que vous formez votre neveu aux opérations géodésiques, car nous aurons besoin de jeunes gens; il faudrait qu'il s'exerçât aussi à la topographie, au figuré du terrain.« (Id. Nr. 34.)

Die Vermessung erster Klasse war nun im Oberwallis nahezu vollendet und diejenige der zweiten im Haupttale zwischen Leuk und Mörel, in Löt-schen, Zermatt, Saas, Binn und Goms. Berchtold hatte sich bemüht, nicht nur die Punkte des trigonometrischen Netzes zu bestimmen, sondern alle irgendwie bemerkenswerten Gegenstände, weil er glaubte, die Arbeit mit der Planchette könne dadurch vermieden werden<sup>131</sup>. Das war allerdings nicht der Fall, weil die von Dufour geplante Wiedergabe der Terraingestalt es nötig machte, die topographischen Zeichnungen an Ort und Stelle vorzubereiten. Es kam dieser Arbeit aber zugut, daß Berchtold sehr viele Punkte trigonometrisch bestimmt hatte.

\*

Der Winter 1836/37 brachte Berchtold eine unangenehme Überraschung. Johannes Eschmann, der von der eidgenössischen Militärkommission den Auftrag erhalten hatte, die bisherigen Ergebnisse der schweizerischen Triangulation übersichtlich zusammenzufassen und zu veröffentlichen, ersuchte Berchtold am 13. November um Mitteilung der entsprechenden Angaben für den Kanton Wallis<sup>132</sup>.

Berchtold beeilte sich, dem Wunsche Eschmanns nachzukommen, und sandte schon eine Woche später, die Hauptergebnisse seiner Vermessung nach Zürich<sup>133</sup>. Bei ihrer Überprüfung zeigte es sich aber, daß eine Korrektur nötig war, weil die Maße, die man Berchtold als Voraussetzung für seine Triangulation gegeben hatte, mit den Ergebnissen der neuesten Basismessung nicht mehr übereinstimmten<sup>134</sup>. Berchtold war darüber begreiflicherweise nicht erbaut und schrieb in ziemlich energischem Tone an Dufour:

»Si on a donc changé la base *Moléson-Grammont*, je me serais attendu à cette communication, pour ne plus laisser vicieux tous les calculs à faire comme ceux qui étaient faits; et si aucun changement n'avait lieu, d'où viennent les anomalies ci-dessus citées?<sup>135</sup>«

Dufour gab darauf am 23. Dezember folgende Erklärung:

»La distance Tour de Gourze et Moléson qui vous a été communiquée diffère de celle de M. de Saussure parce qu'elle a été corrigée 1° par nos nouvelles mesures de la base d'Aarberg, 2° par la réduction de la dite base au niveau de la mer, qui n'avait pas été faite auparavant. C'est donc à la longueur qui vous a été donnée qu'il faut vous en tenir. Cependant, comme M. Eschmann a ap-

<sup>131</sup> Id. Nr. 42.

<sup>132</sup> Id. Nr. 45.

<sup>133</sup> Id. Nr. 46.

<sup>134</sup> Id. Nr. 47 (S. 68).

<sup>135</sup> Id. Nr. 53.

porté une nouvelle correction (très faible, il est vrai) aux effets de la température sur les verges métalliques, je crains que ce dernier élément ne soit pas entré dans le côté qui vous a été communiqué. Veuillez donc, je vous prie, écrire à M. le général Finsler à Berne qui est dépositaire de nos archives pour lui demander un éclaircissement à cet égard. Envoyez-lui le logarithme de votre base; il vous dira s'il y a quelque petite correction à y apporter ou si on peut le laisser tel quel. En tout cas la correction ne devra porter que sur les grands côtés; elle sera insensible pour les petits.

Quant aux calculs de longitude et de latitude, on aura toujours des résultats discordants si l'on ne part pas du même aplatissement. Or vous avez pris l'aplatissement  $1/180$ , tandis que de notre côté nous nous sommes arrêtés à celui de  $1/308,64$  qui, d'après les calculs les plus récents, est celui qui satisfait le mieux à l'ensemble des observations faites sur le globe. La table première du supplément à la géodésie de Puissant, dressée pour faciliter ces calculs, est faite dans cette hypothèse. Edition de 1827. C'est donc à cet aplatissement qu'il faudrait s'en tenir. M. Eschmann a pris, je ne sais pourquoi, l'aplatissement  $1/302,02$ , et a calculé la même table pour des mesures en toises... L'aplatissement de  $1/302,02$  différant peu de celui de  $1/308,64$ , on peut, à la rigueur, s'y tenir.

Au surplus les longitudes et latitudes ne sont pas indispensables pour le but que nous nous proposons. Ce sont plutôt les coordonnées rectangles qu'il nous faut et que je vous prie de déterminer le plus promptement qu'il vous sera possible et aussitôt que M. Finsler aura satisfait à votre demande<sup>136</sup>.«

Berchtold erkundigte sich nun bei General Finsler nach den maßgebenden neuesten Rechnungen über das Anschlußdreieck Tour de Gourze-Molésion-Grammont<sup>137</sup>. Finsler antwortete am 30. Dezember, die Winkel dieses Dreiecks seien so beibehalten worden, wie man sie Berchtold zum Anschluß bekannt gegeben habe. Dagegen habe man die Seiten nach wiederholter Messung der Standlinie etwas verändern müssen<sup>138</sup>. Diese Korrektur betrug nach den Rechnungen Berchtolds 00000528 in den Logarithmen und  $25''2$  in den Azimuten. Die Meridiandistanz (Abstand von der X-Achse) Bern-Sitten wurde dadurch von 6140,22 m auf 6146,32 m vergrößert, die Perpendikularistanz (Abstand von der Y-Achse) der beiden Orte dagegen von 79724,20 m auf 79719,46 m vermindert. Berchtold war deshalb gezwungen, sämtliche früheren Rechnungen nochmals durchzugehen und die entsprechenden Korrekturen vorzunehmen<sup>139</sup>.

<sup>136</sup> Id. Nr. 55.

<sup>137</sup> Id. Nr. 56.

<sup>138</sup> Id. Nr. 57.

<sup>139</sup> Id. Nr. 58.

Neben diesen schriftlichen Diskussionen und der Vornahme der erwähnten Berichtigungen befaßte sich Berchtold im Winter 1836/37, wie in andern Jahren, mit der Berechnung der im Sommer ausgeführten Triangulation. Schon am 3. Dezember sandte er 40 Seiten Ergebnisse der Triangulation erster Ordnung nach Genf, sowie eine Netzzeichnung im Maßstab 1:250 000, welche eine Übersicht bot über die gesamte Vermessung erster Ordnung vom Moléson bis zum Galenstock<sup>140</sup>.

Anschließend begann er mit den Koordinatenberechnungen, an die ihn Dufour schon am 18. Oktober und dann nochmals am 11. Dezember gemahnt hatte<sup>141</sup>. Anfangs Februar war diese Arbeit so weit gediehen, daß er Dufour die Koordinaten von 123 Punkten zustellen konnte, dazu noch 20 Seiten Dreiecksrechnungen zweiter Klasse und einige Korrekturblätter<sup>142</sup>.

Beim Vergleich dieser Koordinaten mit denjenigen, die General Finsler auf Grund anderer Messungen bereits früher berechnet hatte, fand Dufour bis auf drei Punkte (St-Pierre-de-Clages, Daillon, Ormona) in allen Resultaten eine erfreulich nahe Übereinstimmung. Für diese drei Punkte aber waren die Unterschiede so groß, daß Nachrechnungen nötig waren, zu denen Dufour sowohl Berchtold wie Finsler aufforderte<sup>143</sup>.

General Finsler schrieb darauf am 18. Februar 1837 an Dufour:

»... Quant aux trois différences que vous avez trouvées entre mes calculs et ceux de M. Berchtold, il m'était impossible jusqu'ici de trouver les erreurs de mes calculations. Mais comme j'ai une grande confiance dans celles de M. Berchtold, je veux présumer qu'il y a chez moi quelque méprise cachée, et je serai charmé d'obtenir l'extrait de son procédé pour mieux découvrir le côté faible du mien. Je suis (à quelques centaines près) parfaitement d'accord avec M. Berchtold pour la valeur des côtés des trois triangles qui ont servi à déterminer les trois points de St-Pierre, Daillon et Ormona, et le double calcul que je fais habituellement pour chaque coordonnée a donné le même résultat. Cependant je reprendrai après quelques jours la révision du tout parce que souvent on voit un jour mieux que l'autre...<sup>144</sup>«

Berchtold, dessen Arbeitsweise hier von General Finsler ein glänzendes Zeugnis erhielt, bemühte sich ebenfalls sehr um die Richtigstellung der Resultate. Er fand, daß die Angaben für St-Pierre-de-Clages stimmen müßten, daß sich dagegen in das Resultat von Daillon ein Kopierfehler eingeschli-

<sup>140</sup> Id. Nr. 48.

<sup>141</sup> Id. Nr. 43 und 51.

<sup>142</sup> Id. Nr. 58.

<sup>143</sup> Id. Nr. 59 und 60.

<sup>144</sup> Id. Nr. 62.



chen habe und Ormona von ihm zu wenig genau berechnet worden sei. Dies teilte er Dufour am 13. Februar mit<sup>145</sup>. Da Berchtold in dieser Angelegenheit keine weitere Zuschrift erhalten hat, ist anzunehmen, daß damit alles ins reine kam.

Eine zweite Sendung Koordinaten lieferte Berchtold am 7. März ab<sup>146</sup>. Damit hatte Dufour für die Gegend von Sitten soviel Material beisammen, daß er dort mit den topographischen Aufnahmen für Blatt XVII, das als Muster für die übrigen dienen sollte, im Frühling beginnen konnte. In den übrigen Abteilungen des Blattes waren dagegen noch sehr große Lücken vorhanden, namentlich in dem dazugehörenden Teil des Berner Oberlandes. Dufour schrieb deswegen am 13. Februar an Finsler:

»Nous sommes maintenant à même de commencer la topographie de la feuille XVII, du moins dans la 4<sup>e</sup> subdivision. Nous n'avons pas encore assez de points pour les trois autres.

C'est principalement la subdivision 2<sup>e</sup> et la partie voisine de la première qui sont pauvres. Elles dépendent de l'Oberland; je vous prie donc de vous attacher particulièrement à cette partie et faisant flèche de tout bois, de m'envoyer le plus de coordonnées que vous pourrez<sup>147</sup>.«

Auch in der dritten Abteilung, die zur Hauptsache das Walliser Gebiet auf dem linken Rottenufer von Martinach bis zum Genfersee umfaßte, mußte die Triangulation noch weitgehend vervollständigt werden. Dufour erteilte Berchtold am 21. März den Auftrag hierzu:

»J'ai l'honneur de vous prévenir qu'une somme de 1200 francs est mise à votre disposition pour les travaux trigonométriques de la présente année 1837.

Ce crédit devrait être appliqué à la triangulation du Bas-Valais sur la rive gauche du Rhône, car les points nous manquent dans cette partie pour

<sup>145</sup> Id. Nr. 61.

<sup>146</sup> Id. Nr. 64. — Einen Teil dieser Koordinaten hatte Berchtold nach der graphischen Methode berechnet und er erkundigte sich deshalb bei Dufour, ob dies für einzelne Objekte auch in Zukunft geschehen könne: »Du reste, vous me direz si de pareilles expéditions entrent dans votre plan, et de quelle manière doivent être traités le grand nombre de ces petits hameaux, maisons dispersées, chalets alpestres, monts, etc. qui ne présentent aucun objet remarquable et bien déterminé pour servir de signal, car outre qu'il n'est pas possible de mettre partout des signaux, ils coûteraient trop, et si on négligeait tout à fait ces objets, les deux tiers de nos montagnes resteraient en blanc ou dessinés au hasard. Par ces raisons, je pense qu'il vaut mieux de se contenter d'une position très approchée.« Dufour antwortete, die Methode dürfe angewendet werden unter der Bedingung, daß von den graphisch errechneten Positionen keine weitem abgeleitet würden und daß diese selber immer mit einem trigonometrisch ermittelten Punkte verbunden blieben. Vgl. *Briefwechsel*, Nr. 65.

<sup>147</sup> Id. Nr. 60.

la préparation de la subdivision n° 3 feuille XVII. S'il ne vous était pas possible d'entreprendre cette partie (car je crois me rappeler que vous me l'avez dit un jour), M. votre neveu ne pourrait-il pas s'en charger sous votre direction? Je tiens beaucoup à ce qu'elle se fasse un peu promptement<sup>148</sup>.«

Berchtold war darüber zuerst etwas überrascht, denn er glaubte, diese Gegend sei von den Ingenieuren, welche die Vermessung des Waadtlandes ausführten, bereits trianguliert worden<sup>149</sup>. Es stellte sich aber bald heraus, daß diese nur einzelne Punkte, etwa ein Dutzend, bestimmt hatten<sup>150</sup>. Berchtold übernahm deshalb die ihm zugewiesene Arbeit, die er unter seiner Leitung und Verantwortung von seinem Neffen Müller ausführen ließ. Die Aufnahmen dauerten vom 12. Mai bis zum 18. September; während dieser Zeit wurde an 36 Tagen auf 53 Stationen gemessen<sup>151</sup>.

Da Berchtold in diesem Jahre die Feldarbeit fast ganz seinem Neffen überließ, hatte er nun auch während des Sommers Zeit für die Triangulationsrechnungen. Er konnte deshalb schon am 29. Oktober neben einer Übersicht über die Sommerarbeit 90 Seiten Rechnungen der letztjährigen Vermessung zweiter und dritter Klasse und 15 Seiten Koordinaten an Dufour schicken<sup>152</sup>, der die Sendung am 5. November dankte<sup>153</sup>. Gleichzeitig ersuchte er Berchtold, die Koordinaten des im Sommer triangulierten Unterwalliser Gebietes so rasch als möglich auszurechnen, damit man im Frühling mit den topographischen Aufnahmen auch in diesem Teile von Blatt XVII beginnen könne. Diese Rechnungen blieben aber unausgeführt, weil Berchtold, wie noch zu berichten sein wird<sup>154</sup>, während des Winters 1837/38 einen großen Teil seiner Zeit darauf verwendete, die Unstimmigkeiten zu beheben, die beim Zusammenschluß seiner Triangulation mit Eschmanns Vermessung des Bündner Oberlandes und Gotthardgebietes zum Vorschein gekommen waren. Am 20. Januar 1838 schickte er das Netz der Unterwalliser Triangulation nach Genf und schrieb dazu:

»Je vous envoie le canevas sur l'échelle 1:100 000 à peu près, et un registre des angles et des côtés de ce canevas sans avoir eu jusqu'à présent le temps d'en tirer les coordonnées. Si vous voulez donc les extraire vous-même, j'en serais très content<sup>155</sup>.«

<sup>148</sup> Id. Nr. 66.

<sup>149</sup> Id. Nr. 67.

<sup>150</sup> Id. Nr. 69, 70 und 71.

<sup>151</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>152</sup> *Briefwechsel*, Nr. 75.

<sup>153</sup> Id. Nr. 76.

<sup>154</sup> Siehe unten S. 151 ff.

<sup>155</sup> *Briefwechsel*, Nr. 86.

Die Koordinaten wurden dann von Berchtolds Neffen Müller berechnet, der seit November 1837 im Büro Dufours als topographischer Zeichner in der Lehre war<sup>156</sup>.

\*

Die Verbindung der Walliser Triangulation mit derjenigen Eschmanns hatte schon 1836, anlässlich der dafür nötigen Winkelmessungen, einige Schwierigkeiten verursacht.

Berchtold hatte Eschmann im Auftrage Dufours am 14. Juni 1836 geschrieben, um Ort und Zeit zu einer Besprechung über das gemeinsame Vorgehen zu vereinbaren<sup>157</sup>. Eschmann antwortete am 25. Juni, er überlasse Berchtold die Wahl von Zeit und Ort, doch scheine ihm das Grimselhospiz für eine Zusammenkunft nicht ungeeignet zu sein<sup>158</sup>. Berchtold, der der Ansicht war, die Verbindung der beiden Triangulationen lasse sich in der Furkagegend am besten bewerkstelligen, schlug dagegen in einem zweiten Brief den Rhonegletscher als Treffpunkt vor und wünschte, daß die Besprechung Ende Juli stattfinde, weil er zu dieser Zeit in der Furkagegend arbeiten werde. Der Brief ging aber verloren und so wartete Berchtold zur angegebenen Zeit umsonst mehrere Tage auf Eschmann, der damals im Gotthardgebiet rekognoszierte<sup>159</sup>. Einige Tage später kam dann dieser auch über die Furka, erfuhr aber in Münster von Pfarrer Blatter, daß Berchtold das Goms wieder verlassen habe. Dagegen traf er dort dessen Neffen, der zurückgeblieben war, um einige Messungen zu vervollständigen, und mit dem er alles, was für den Zusammenschluß der beiden Triangulationen nötig war, vereinbaren konnte<sup>160</sup>.

Schlimmer als dieses kleine Mißgeschick war, daß sich für die Seite Galenstock-Blasihorn, die beiden Vermessungen gemeinsam war, zwischen den Resultaten Berchtolds und Eschmanns ein Unterschied von 3 m ergab. Eschmann, der diese Feststellung machte, teilte dies Berchtold anfangs Dezember 1837 mit<sup>161</sup>. Er meinte, die Differenz von 3 m werde zwar im Maßstab 1:25 000 auf dem Papier nicht mehr sichtbar, doch scheine es ihm trotzdem nötig, nach der Ursache zu forschen. Eschmann erwähnte dann eine Reihe von Fehlerquellen, die dafür in Betracht kommen konnten, und er erwartete, daß auch Berchtold seinen Teil zur Klärung dieser Frage beitrage.

<sup>156</sup> Id. Nr. 87.

<sup>157</sup> Id. Nr. 35.

<sup>158</sup> Id. Nr. 37.

<sup>159</sup> Id. Nr. 46.

<sup>160</sup> Id. Nr. 38.

<sup>161</sup> Id. Nr. 81.

Berchtold begann unverzüglich mit der Kontrolle der fraglichen Rechnungen, konnte aber ebensowenig als Eschmann eine befriedigende Erklärung für den Unterschied finden. Was ihm an mutmaßlichen Ursachen in den Sinn kam, stellte er zusammen und teilte es Eschmann am 10. Dezember mit. Er schrieb:

»Ich wollte also auch beichten, wenn dieses zur Ausfüllung der Klaffe vielleicht beitragen oder vielmehr dieselbe erklären könnte.

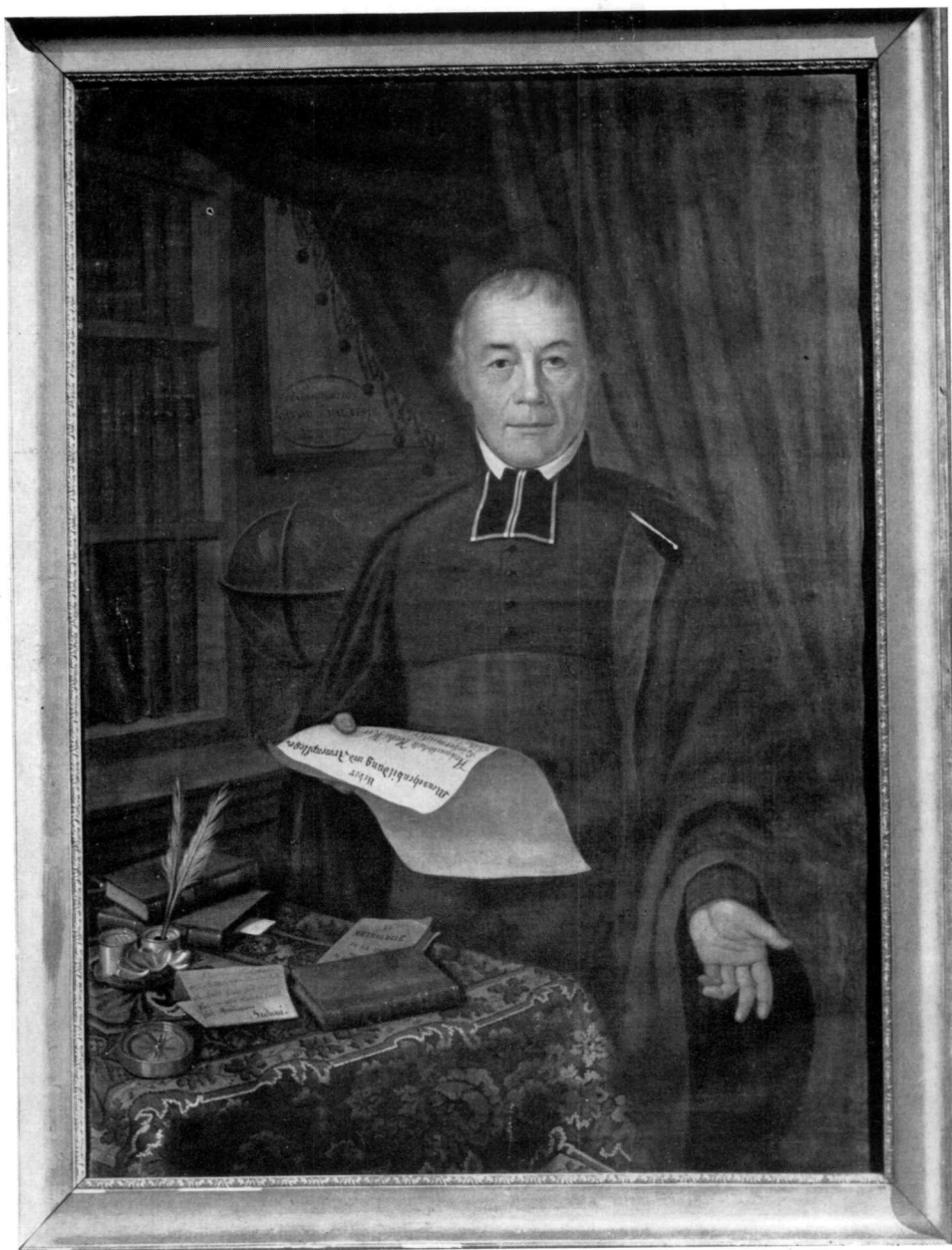
Von der Basis Aarberg bis zum Galensignal sind 27 Triangulationen, wovon 13 vorausgingen, ehe ich dieselbe in Empfang genommen habe.

Schon in der Seite Grammont-Tour de Gourze finde ich Varianten, 1,6 m, ohne von der neuesten Korrektur zu reden, nach welcher Moléson-Grammont von Herrn Finsler = Log. 41261951, nach dem Primordial-Riß 41261838.

Die Dreieckreihe, an die ich anschloß, geht von Aarberg zurück nach Suchet, dann erst über Moudon etc., in welcher Distanz wenige Sekunden Fehler die Azimut nach dem Galensignal um 10 m verändern mußten, und zur Zeit, da man in diesen Gegenden triangulierte dachte niemand nach der Bemerkung des Herrn Buchwalder daran, die östliche und westliche Dreieckreihe der Schweiz auf dem Sidelhorn zu kontrollieren. Mein Instrument hat auch seine Launen, deren Ursache ich nie entdecken konnte, indem ich oft Dreiecke von 0'', 1'', 2'', 3'' Abweichung erhielt, zeigten sich auch deren von 30''-40''. Allein ich gab mir alle Mühe, die Fehler der Messungen so auszugleichen, daß die letzte die erste wieder bestätigen mußte, ohne den Observationen Gewalt anzutun. Wünschen Sie sich von allem diesem zu überzeugen, so haben Sie die Güte, meine Rechnung erster Klasse samt dem Netze von Herrn Finsler in Bern sich mitteilen zu lassen. Endlich sind mehrere Dreiecke nur in zwei Stationen gemessen worden, da man Zeit und Geld ersparen wollte, denn meine Instruktionen lauteten so: »Ce qu'il nous faut c'est d'arriver le plus promptement possible à un résultat sans courir après une perfection intempestive et hors de toute proportion avec nos besoins. Je vous engage à continuer en vue d'un plus prompt achèvement. Ce qu'il nous faut c'est d'obtenir beaucoup avec peu.' Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dufour vom 25. Mai 1835<sup>162</sup>.«

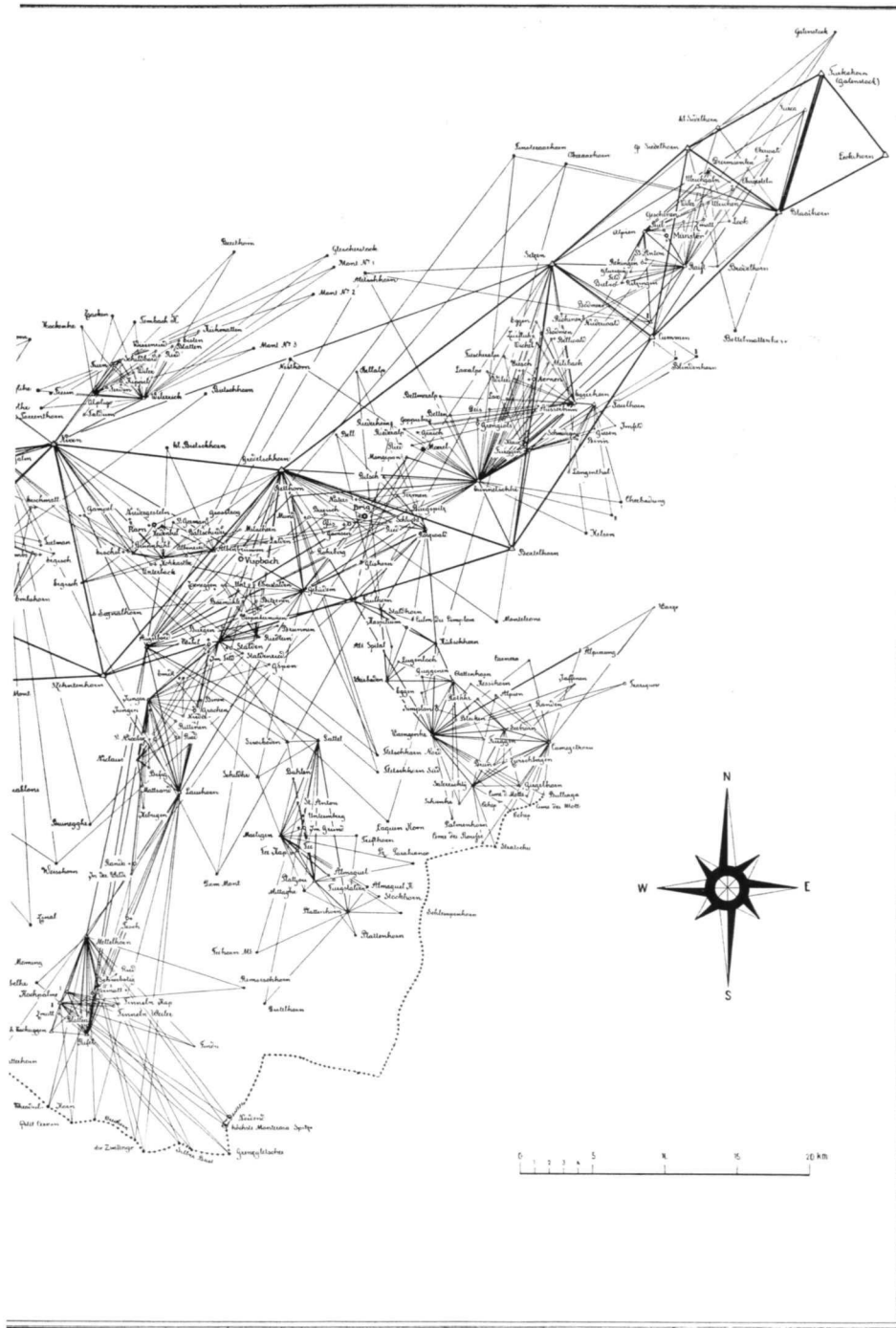
Im Entwurf zu seinem Briefe fügte er noch hinzu: »Nun komme ich auf den schwächsten Punkt des Ganzen, nämlich auf die Messungen auf dem Nesthorn 3210 m über Meer. Hier wurde das Signal auf dem Bortelhorn unkenntlich und überdies mußte das Stativ untermauert werden, welches die Messungen alle unsicher machte. Würde es nicht zu spät in der Jahres-

<sup>162</sup> Id. Nr. 82.



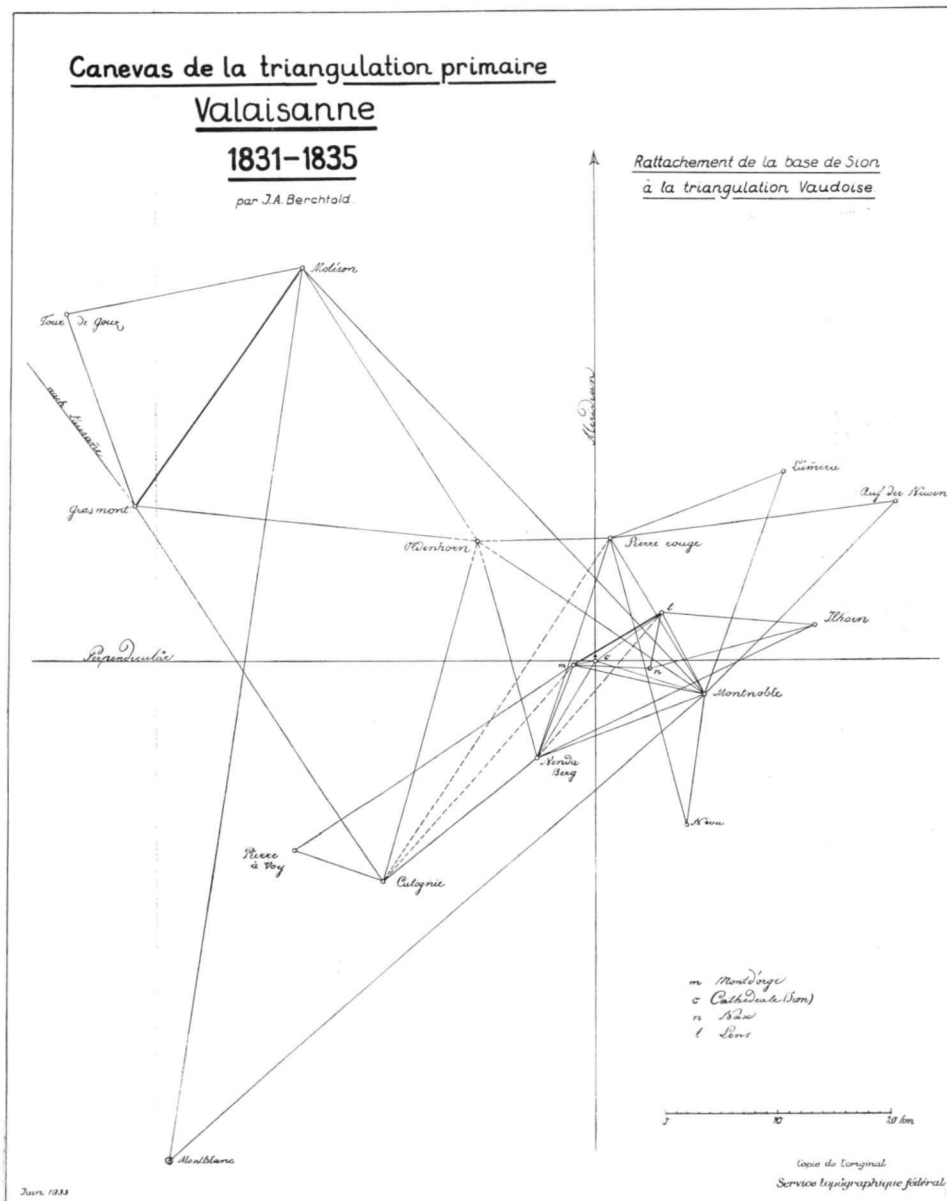
Porträt des Domherrn Berchtold im Rathaus Sitten.  
Von L. J. Ritz, 1847.  
(Photo de Roten-Ruppen, Sitten.)

Netzplan der gesamten Triangulation  
(Klischee der



olds und Müllers, 1831–1844.  
topographie)





Dreiecksnetz I. Ordnung, 1831–1835.

zeit gewesen sein, so hätte ich meinen Nepot dahin zurückgeschickt; so aber behalf ich mich mit den umliegenden Messungen<sup>163</sup>.«

Im Briefe selber fehlt diese Stelle. Dagegen fügte Berchtold eine Nachschrift an, aus der hervorgeht, daß er zuletzt glaubte, der Hauptfehler liege beim Ausgangsdreieck Tour de Gourze-Molésou-Grammont. Er schlug dafür eine kleine Korrektur vor, welche eine fast vollkommene Übereinstimmung zwischen seiner Triangulation und derjenigen Eschmanns bewirkt hätte.

So einfach lagen die Dinge aber nicht. Es zeigte sich nämlich schon bald, daß Eschmann nicht die absoluten Koordinaten berechnet hatte wie Berchtold, sondern »die auf die Karte nach der modifiziert Flamsteed'schen Projektion aufzutragenden«. Wenn man dem Rechnung trug, wurde die ursprüngliche Differenz zwar um einen Drittel verringert, für die übrigbleibende »Klaffe« fehlte aber immer noch eine befriedigende Erklärung<sup>164</sup>. Auch die von Berchtold vorgeschlagene Korrektur am Basisdreieck fiel nun außer Betracht.

Berchtold schrieb darauf an Dufour:

»Je viens de recevoir la réponse accélérée de M. Eschmann, et je m'empresse de vous en donner communication. Il trouve par son dernier calcul les coordonnées du Sidelhorn comme suit: par la triangulation bernoise  $y = 67022,1$  m,  $x = 43920,7$  m; par la triangulation du Valais  $y = 67010,3$  m,  $x = 43919,8$  m; par la triangulation d'Uri  $y = 67019,3$  m,  $x = 43919,7$  m.

Mais il regarde cette détermination comme nullement définitive, et la définitive sera probablement encore différée quelque temps, car par une fatalité assez ennuyeuse il s'y trouve autant de diverses formes de calculer que de collaborateurs, de manière que chacun doit transformer ses calculs dans la forme de l'autre pour comparer leurs résultats mutuels; par exemple M. Eschmann donne ses coordonnées tirées des longitudes et latitudes, ou les coordonnées de projection et les azimuts vrais, les autres par contre les coordonnées absolues et les azimuts parallèles, etc.

Je vous prie donc de m'informer s'il faut attendre le résultat définitif de la jonction des trois triangulations susdites qui confirmera peut-être une correction proposée à M. Finsler de circa 20'' dans l'angle Tour de Gourze-Molésou-Grammont, et par conséquence dans toute la triangulation du Valais, ou préférez-vous que je vous expédie le canevas du Bas-Valais qui sera bientôt terminé, et qui du reste s'accorde assez avec la triangulation vaudoise<sup>165</sup>.«

<sup>163</sup> Id. Anm. 130.

<sup>164</sup> Id. Nr. 83.

<sup>165</sup> Id. Nr. 84.

Dufour ließ sich durch den Brief Berchtolds nicht in Aufregung bringen. »Je ne suis point surpris«, so schrieb er am 7. Januar 1838, »des différences du Sidelhorn, surtout si elles ont été calculées dans des suppositions différentes.« Er maß den von Eschmann festgestellten Differenzen, die für die geplante Karte praktisch ohne Auswirkung blieben, auch keine große Bedeutung zu:

»Quoi qu'il en soit, les différences trouvées ne doivent pas nous arrêter; elles sont sans importance pour la position des points trigonométriques dans nos feuilles d'après les échelles que nous avons adoptées. Je désire donc que vous m'envoyez votre canevas du Bas-Valais sans attendre le résultat définitif des calculs de M. Eschmann<sup>166</sup>.«

Eschmann, der den Auftrag erhalten hatte, die Ergebnisse der eidgenössischen Triangulation zu veröffentlichen, konnte sich dagegen mit dieser annähernden Übereinstimmung nicht zufrieden geben. Er verlangte von Dufour die Erlaubnis, in der Westschweiz Nachmessungen vornehmen zu können, weil er auf diese Weise den Irrtum am leichtesten aufzudecken hoffte<sup>167</sup>. Persönlich dürfte er überzeugt gewesen sein, daß der Fehler in den Messungen oder Berechnungen Berchtolds, denen er keinen sehr großen Kredit gab, liegen müsse. Jedenfalls schrieb er am 12. Februar 1839 an Dufour:

»Quant à la triangulation du Valais, j'ai bien copié ce qu'il y avait là-dessus à Berne, mais j'ai l'honneur de vous proposer de ranger cette triangulation dans une section à part. L'instrument dont s'est servi M. Berchtold et son neveu fournit des angles d'une exactitude tellement inférieure à tous les autres instruments qu'il ne servirait à rien de suivre M. Berchtold dans les chemins tortueux par lesquels il est arrivé à son Galenstock après 61 pages in-folio de discussions sur les angles de ces 15 triangles de premier ordre. Des fois il se servait d'une suite de triangles de second ordre pour trouver un côté du premier, des fois il cherche un angle qu'il n'a pu observer par une quantité de quadrilatères, et les angles observés diffèrent entre eux jusqu'à 50'' sexagésimales. Il est vraiment étonnant que l'azimut sur Galenstock soit encore si bien conservé qu'il s'accorde jusqu'à 50'' avec le mien venant du Rigi. Je proposerais donc d'adopter ses triangles tels qu'il les donne sans insérer ni les séries d'observations ni les 61 pages de discussion d'angles qui pèseraient trop lourd et étoufferaient toute apparence de bonté dans les autres qui occupent si peu d'espace en proportion de ceux-là<sup>168</sup>.«

<sup>166</sup> Id. Nr. 85.

<sup>167</sup> Id. Nr. 93.

<sup>168</sup> Id. Nr. 91.

Die Nachmessungen und Kontrollen, die Eschmann im Laufe des Jahres 1839 in der Westschweiz vornahm, schienen vorerst seine Ansicht zu bestätigen. Es zeigte sich nämlich schon bald, daß das Basisdreieck Tour de Gourze-Grammont-Molésou, dessen Richtigkeit von Berchtold angezweifelt worden war, mit nur 2'' Fehler »in bestem Zustande« war, und daß der Fehler demnach in der Walliser Vermessung liegen mußte<sup>169</sup>.

Eschmann rechnete darauf die Messungen Berchtolds auf seine eigene Weise nach und fand, vermutlich zu seinem Erstaunen, daß der Unterschied zwischen den beiden Triangulationen bloß eine Minute betrug. Das war, so schrieb er am 21. März 1840 an Berchtold, bei der großen Dreieckszahl und den Instrumenten von so verschiedener Güte alles, was sich billigerweise erwarten ließ<sup>170</sup>.

Der Irrtum beruhte also zur Hauptsache auf der Verschiedenheit in den Rechnungsmethoden und Eschmann mußte anerkennen, daß die Messungen Berchtolds doch zuverlässiger waren als er geglaubt hatte. Er hat dann auch die Resultate der Walliser Triangulation bei der Veröffentlichung der *Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz*, entgegen seiner ursprünglichen Absicht, gleich behandelt wie alle übrigen<sup>171</sup>.

#### *Vermessungsarbeiten, 1838—1844*

Was Ende des Jahres 1837 an der Vermessung des Wallis noch übrig blieb, hoffte Berchtold im Sommer 1838, wenigstens zum größten Teil, ausführen zu können. Zur Vollendung der Walliser Triangulation fehlten damals nur noch das Simplon- und Aletschgebiet, das Entremont und kleinere Teile im oberen Ering- und Eifischtal<sup>172</sup>.

Dufour hatte dagegen andere Pläne. Er wollte vor allem die topographischen Aufnahmen für Blatt XVII fördern und beschloß deshalb, den ihm für 1838 für das Wallis zur Verfügung stehenden Betrag von Fr. 1400 ausschließlich für diese Arbeit zu verwenden. Dabei rechnete er auch auf die Mitarbeit von Berchtolds Neffen, den er in seinem Büro zum topographischen Zeichner herangebildet hatte<sup>173</sup>.

Berchtold war darüber wenig erfreut, doch blieb ihm nichts anderes übrig, als sich zu fügen. Am 26. März schrieb er an Dufour:

<sup>169</sup> Id. Nr. 94.

<sup>170</sup> Id.

<sup>171</sup> Id. Nr. 91, Anm. 136.

<sup>172</sup> Id. Nr. 89.

<sup>173</sup> Id. Nr. 88.

»Vous accusant la réception de votre lettre datée de Lucerne, je m'empresse de vous témoigner ma profonde reconnaissance pour l'intérêt que vous prenez à l'égard de mon neveu, à qui vous avez voulu donner une occasion si bien combinée pour avancer son apprentissage. Il est vrai que j'aurais souhaité qu'il puisse finir cette année la triangulation de notre canton dans laquelle ne manquent que les deux vallées d'Entremont et le Simplon, et quelques petites vallées latérales, pendant que les signaux sont encore en leur place, et qu'il aurait ensuite répété les leçons topographiques pendant l'hiver suivant pour se mettre à la topographie avec plus de sûreté, d'habileté et de maturité, surtout de ne le pas exposer à un naufrage de réputation, mais de l'autre côté je connais les engagements avec la Société suisse des Sciences naturelles, la nécessité de présenter à la diète des échantillons consommés, etc., et votre prudence de ne lui pas confier un terrain au-dessus de ses capacités<sup>174</sup>.«

Ähnlich wie 1838 ging es in den drei folgenden Jahren. Dufour brauchte während dieser Zeit sowohl die verfügbaren Gelder wie auch die Arbeitskraft Müllers für die topographischen Aufnahmen. Einzig 1840 fand Müller während 8 Tagen Zeit, um im Turtmantal und andern Teilen des Mittelwallis zu triangulieren<sup>175</sup>.

Da Berchtold wegen seines Alters und seiner Gesundheit selber nicht mehr in der Lage war, die noch übrigbleibenden Messungen vorzunehmen, blieb die Triangulation zu seinem Leidwesen während dieser Zeit unvollendet liegen.

Während des Sommers 1842 konnte sich Müller dann wieder etwas mehr den Vermessungsarbeiten widmen. Er triangulierte in diesem Jahre vom 17. Juli bis zum 14. Oktober, allerdings mit größeren, durch ungünstige Witterung verursachten Unterbrechungen, das Simplongebiet<sup>176</sup>.

Im folgenden Jahre ließ Berchtold, dem viel daran gelegen war, daß seine Vermessung vollendet werde, ohne Wissen Dufours die Triangulation der Entremonttäler ausführen. Die Ergebnisse dieser Triangulation schickte Berchtold am 22. März 1844 nach Genf. Er schrieb dazu:

»Recevez le résultat de la triangulation de l'Entremont qui fait le complément de la triangulation du canton du Valais à laquelle ne manque plus que la partie la plus profonde de la vallée d'Hérens et la mer glaciale d'Aletsch et de la source de l'Aar. Outre un canevas de plus de 200 signaux, tous les clochers des églises (deux seuls exceptés, celui d'Oberwald et d'Evolène) et presque toutes les chapelles, environ 320, s'y trouvent comme

<sup>174</sup> Id. Nr. 89.

<sup>175</sup> Vgl. *Zeitordnung*.

<sup>176</sup> Id. — Insgesamt wurde an 13 Tagen gemessen.

des points fixes d'une triangulation de 260 lieues carrées. Plus tous les monts qui par leur hauteur, nom ou situation se font distinguer, y sont portés avec la précision qu'on peut attendre dans ces régions glaciales et inaccessibles, et de leur figure variant de tous les côtés.

Les hauteurs des signaux du premier ordre furent par moi revisées après les données de Moléson et de Galenstock publiées par M. Eschmann et peuvent être regardées comme déterminées. Beaucoup d'autres, soit des clochers, des signaux ou des monts font par leurs résultats correspondants les recherches ultérieures superflues; enfin reste un nombre qui ne sont encore qu'approximatives.

Comme j'ai mis un grand intérêt d'avoir la triangulation du canton pour ainsi dire complète, j'ai délogé mon neveu de ses travaux topographiques faisant les avances numéraires et les calculs. Il y travaillait pendant trente jours en partie pluvieux; les frais sont notés dans la feuille ci-jointe que je présume que vous voulez encore me faire rembourser<sup>177</sup>.«

Dufour, der offenbar genügend Verständnis besaß für die Gründe, die Berchtold zu seinem eigenwilligen Vorgehen veranlaßt hatten, vermied es, ihn deswegen zu tadeln. Er antwortete vielmehr in freundlichem Tone: »Je suis charmé d'apprendre qu'il n'y a plus que le fond de la vallée d'Hérens à faire pour terminer la triangulation du Valais«; er unterließ es aber nicht, beizufügen: »mais il ne faudra entreprendre cette partie que lorsqu'on songera à en faire le détail; parce que si on le fait trop tôt, les points de signaux se perdront ou seront fort difficiles à retrouver<sup>178</sup>.«

Dufour hatte in diesem Punkte zweifellos recht. Als man ein Jahrzehnt später mit den topographischen Aufnahmen in die gebirgigen Gegenden des Wallis kam, waren manche Signale nicht mehr zu finden, so daß ein Teil der Arbeit wiederholt werden mußte<sup>179</sup>.

<sup>177</sup> Briefwechsel, Nr. 98. — Etwas anders lautet die Erklärung, die Müller in einem Briefe an Dufour (Briefwechsel, Nr. 99) gab: »N'ayant pu remplir deux planchettes comme vous le désiriez ce printemps passé, je vous envoie une et près d'une lieue sur l'autre; on ne pouvait monter dans les hautes montagnes cette année, les neiges et le temps inconstant ne permettaient pas de travailler dans ces environs; d'un autre côté j'ai été obligé de quitter ma campagne pour me transporter auprès de mon épouse à Martigny, où il fallut passer quelque temps et pour ne pas rester à ne rien faire, j'ai fait la triangulation de l'Entremont, pensant que c'est aussi un ouvrage fait pour une autre année.«

<sup>178</sup> Id. Nr. 100.

<sup>179</sup> Vgl. H. Zölly, *Les bases géodésiques des mensurations dans le Canton du Valais*, Extr. de la *Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières*, 1933, p. 1. — Er schreibt dort: »Le plus important défaut, qui a déployé plus tard ses effets désastreux, était l'insuffisance, voire même l'absence du repérage des points trigonométriques sur le terrain. Cette négligence est un trait caractéristique de toutes les triangulations de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle; elle provient de la croyance en une protection naturelle des signaux établis avec tant de peine, auxquels on attribuait une durée d'existence beaucoup plus longue qu'elle n'était en réalité.«

Nach dieser ausdrücklichen Warnung Dufours blieb Berchtold nichts anderes übrig, als auf seinen Traum von der Vollendung des von ihm begonnenen und dem Abschluß schon nahe gebrachten Werkes zu verzichten<sup>180</sup>. Er ließ darauf noch von seinem Neffen eine Kopie des Übersichtsplanes (1:100 000) über alle von ihm und Müller ausgeführten Messungen erstellen, die er Dufour im Mai 1845 zustellte. Dieser ließ den Empfang der Sendung am 1. Juni durch seine Kanzlei bescheinen. Der Eintrag in Dufours Korrespondenzheft lautet:

»Accuser réception d'un étui contenant le canevas trigonométrique de tout le Valais collé sur toile<sup>181</sup>.«

Damit fanden die mehr als zehnjährigen Beziehungen Berchtolds und Dufours ihren Abschluß.

#### *Kosten der Vermessung*

Über die Kosten, die der Eidgenossenschaft aus der Vermessung des Wallis durch Berchtold und Müller erwachsen, lassen sich nur für die Jahre 1835—1837, die allerdings den weitaus größten Teil der Triangulationsarbeiten umfassen, genaue Zahlen nennen. Für 1835 richtete die eidgenössische Militärkasse Berchtold Fr. 547,55 aus, für 1836: Fr. 1202,05, und für 1837: Fr. 1122.—, zusammen also Fr. 2871,60<sup>182</sup>. Dazu kommt noch ein Betrag von Fr. 400.—, mit dem Berchtold für seine Vorarbeiten, die er auf eigene Kosten ausgeführt hatte, teilweise entschädigt wurde<sup>183</sup>. Am 1. Oktober 1838 erhielt Berchtold eine weitere Zahlung von Fr. 800,03, mit der aber die topographischen Aufnahmen Müllers zu entschädigen waren<sup>184</sup>. Von dieser Zeit an wurden die Honorare Müller selbst ausbezahlt. Was davon für Triangulationsarbeiten (1840: 4 Tage, 1842: 13 Tage, 1844: 30 Tage) auszuscheiden ist, dürfte kaum viel mehr als Fr. 500 ausmachen. Die gesamte von Berchtold und Müller ausgeführte Vermessung kam der Eidgenossenschaft somit nicht einmal Fr. 4000 damaliger Währung zu stehen. Darin inbegriffen sind nicht nur die Honorare für alle Feld- und Hausarbeiten, sondern auch die Auslagen für den Transport der Geräte und die Errichtung der Signale.

<sup>180</sup> Die Vermessung wurde erst 1857 wieder aufgenommen und 1860, ein Jahr nach dem Tode Berchtolds, vollendet. Die Hauptarbeit leisteten dabei die Ingenieure François Bétemps und Andreas Kündig. Vgl. H. Zölly, *op. cit.*, p. 3.

<sup>181</sup> *Briefwechsel*, Nr. 102. — Für die Netzzeichnung vgl. Abb. 2.

<sup>182</sup> Id. Nr. 23, 40, 44, 74, 80.

<sup>183</sup> Id. Nr. 29.

<sup>184</sup> Id. Nr. 90.



### 3. Umfang und Bedeutung der Vermessungsarbeiten Berchtolds und Müllers

Die Vermessung des Wallis durch Berchtold und Müller dauerte, die früher erwähnten Unterbrechungen eingerechnet, vierzehn Jahre. In diesem Zeitraum sind zwei größere Perioden zu unterscheiden: während der ersten, 1830—1834, arbeitete Berchtold allein und auf eigene Kosten, in der zweiten, 1835—1844, im Auftrage der Eidgenossenschaft und mit Hilfe seines Neffen Müller.

Von 1830—1834 führte er die Basismessungen bei Sitten aus, sowie die Triangulation des Haupttales von Martinach bis ins Goms und diejenige der Gegend von Lötschen und Leukerbad. Während der Jahre 1835—1844 stellte er die Verbindung zwischen seinem Netze und der eidgenössischen Vermessung im Westen und Osten des Landes her und triangulierte, was noch zu vermessen nötig war. Der größte Teil dieser Arbeiten fällt in die Zeit von 1835—1837.

Im gesamten wurden von Berchtold und Müller von 153 Stationen aus rund 7500 Messungen gemacht und etwa 850 Punkte geographisch bestimmt<sup>185</sup>. Diese Arbeit wurde dadurch besonders schwierig gestaltet, daß viele Stationen verhältnismäßig hoch lagen (55 über 2000 m). Was das bedeutete, schildert Berchtold selber in anschaulicher Weise:<sup>186</sup>

»Jede Station mußte gewöhnlich mehrmals erstiegen werden, und zwar oft über Schnee und Gletscher, über unermessene Abgründe, über steile Felsen und unter hangenden Steintrümmern. Man mußte mit schweren, kostbaren Instrumenten sie bei Tagesanbruch schon erklimmt haben, um die Messungen zu vollenden, ehe die Wolken die Bergzinnen umlagern. Mit Mühseligkeiten, Zufällen und Gefahren aller Art hatte man zu kämpfen, Hunger und Durst zu leiden, allen Entbehrungen sich zu unterziehen.

Waren sie aber erstiegen, so wurde man mit einer Entzückung belohnt, wie wohl die Menschen keine seligere verkosten. Vom reinsten Äther umflossen fühlt sich die Seele der Erde enthoben, alles liegt ihr unter den Füßen, ein unermessener Gesichtskreis öffnet sich von allen Seiten, unzählige Gegenstände stürmen auf die Sinne zu. Der erweiterte Horizont strahlt ringsherum mit glühenden Bergzacken, zwischen welchen kolossale Eismassen blau abstarren; aus der Dämmerung, die noch die Tiefe ausfüllt, entsteigen die schönen weißen Kirchlein, mit denen vorzüglich der obere Teil des Kantons geschmückt ist und dem Geometer als vorzüglich geeignete Signale

<sup>185</sup> Vgl. LT, *Bericht*, S. 13, 26—27.

<sup>186</sup> Id. S. 8—10.

dienen. Die schlanken Türme lenken das Aug' auf die sie umlagernden Dörfer. In schwindelnder Tiefe schlängelt die Rhone durchs Tal hinab.

Nun geschwind die Meßmaschine aufgestellt, zugerichtet, nivelliert, befestigt und angewandt; denn noch ist der Horizont spiegelrein, noch säuseln nur kühle Lüfte vom Osten her. Bald möchten Wolken die Berge verschleiern, Stürme den Theodolit schaukeln, Donner und Ungewitter zum Abziehen zwingen. Allein im hundertstündigen Bergenkreise welcher soll der erste ins Fernrohr treten, und welcher der letzte? wie heißen jene Riesenscheitel im Westen? jene Spitzen, Zacken, Pyramiden, Coupolen im Süden? ragt da die Jungfrau über den Aletschkamm hervor? sind diese die Aarhörner? welcher ist der Mönch? der Eiger? wie heißen dieser und dieser Zahn im Osten? Auf hundert Fragen keine Antwort! kaum weiß der Führer die nächstliegenden zu betonen. Nichtsdestoweniger darf kein Augenblick verloren gehen. Alles — Bergspitzen, Signale, Türme, Kapellen, Oratorien, Häuser, Brücken und was sonst Merkwürdiges müssen das Haar des Fernrohrs passieren, müssen benamset, von den Kreisen abgelesen und eingeschrieben werden . . .

Nach 2 bis 3 Stunden sind die Gegenstände so ziemlich erschöpft, das Auge ist ermattet, der Körper bedarf Erquickung. Während dem Morgenbrot durchmustert man wieder die Aussicht nach allen Seiten, in die Höhe und in die Tiefe, findet noch Verschiedenes nachzuholen, und so kehrt man wieder zum Theodolit zurück, wiederholt zwei- bis dreimal die wichtigsten Messungen, trägt das Fehlende nach und vervollständigt, so viel wie möglich, das ganze . . .

Allein selten ist man so glücklich, einen Tag getroffen zu haben, daß nicht ein Wolkenkranz einen Teil des Horizonts umzieht, und folglich da die Bergzinnen deckt, oder daß nicht heftige Winde das Fernrohr schaukeln, daß nicht undurchsichtbare Dünste die Tiefe verdunkeln oder drohende Ungewitter den Abzug aus diesen Höhen gebieten, so daß man selten seinen Zweck ganz erreicht hat und sich zu einer zweiten oder gar dritten Erklimmung entschließen muß.«

Von anderen Schwierigkeiten, denen Berchtold während seiner Triangulation begegnete, war in den vorigen Kapiteln ausführlich die Rede, so daß sie hier nicht mehr erwähnt zu werden brauchen. Dagegen muß, um das Bild zu vervollständigen, noch kurz der Rechnungsarbeiten Berchtolds gedacht werden, die ihn ja länger und dauernder beschäftigten als die Messungen selber. Eine gute Vorstellung von dem Ausmaß dieser Arbeit vermittelt ein Blick in die umfangreichen Vermessungsakten.

Das Originalprotokoll der Winkelmessungen allein macht drei Quartbände mit zusammen 940 Seiten aus, in denen die Angaben für rund 7500

Winkel enthalten sind. Die entsprechenden Rechnungen umfassen 26 Foliohefte mit zusammen 1500 Seiten. Die Protokolle der Basismessungen und der übrigen wissenschaftlichen Vorarbeiten, die nach Klassen geordneten Ergebnisse der Triangulation und die Resultate der Koordinatenberechnung machen ebenfalls über 1000 Seiten aus. Dazu kommen ein Folioband von 420 Seiten, in dem die verschiedenen Verzeichnisse, mit denen Berchtold die Vermessungsakten leichter benutzbar machen wollte, enthalten sind, und eine ansehnliche Sammlung von Briefen und kleineren Notizen. Zusammen liegen heute noch über 4000 Seiten vor, alle von der Hand Berchtolds, sauber und leserlich geschrieben <sup>187</sup>.

Diese Zahlen können auch dem Laien einen Begriff von der Leistung Berchtolds geben, der alle diese Arbeiten neben seinen Verrichtungen als Domherr und verschiedenen anderen Beschäftigungen zu bewältigen hatte. Das persönliche Verdienst Berchtolds erscheint noch größer, wenn man bedenkt, daß er die Vermessung des Wallis aus patriotischen Gründen, auf eigene Kosten und ohne Aussicht auf nennenswerte fremde Hilfe begann, daß er damals schon 50 Jahre alt war, die nicht zu unterschätzenden wissenschaftlichen und technischen Vorkenntnisse sich im Selbststudium aneignen und alle Bücher und Geräte selber besorgen mußte. Es brauchte viel Mut zu einem solchen Unternehmen.

Rühmend zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die tatkräftige Unterstützung, die Berchtold von 1835 an von General Dufour erhielt, wie auch die wertvolle Hilfe seines Neffen Müller. Ohne diese Mitarbeit wäre es ihm kaum möglich gewesen, das kühn begonnene Werk so nahe an den endgültigen Abschluß zu bringen. Dufour vermittelte Berchtold vor allem die nötigen Mittel für die sachgemäße Weiterführung der Triangulation, daneben aber auch solidere wissenschaftliche Grundlagen und die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit den eidgenössischen Ingenieuren, was für ihn sehr wertvoll war. Seinem Neffen, den er selber zur Mitarbeit heranbildete, hatte er es dagegen hauptsächlich zu verdanken, daß die Triangulation auch in den gebirgigen Teilen des Kantons, die ihm nur noch schwer zugänglich waren, verhältnismäßig rasch vorwärts kam <sup>188</sup>. Berchtold behielt aber bis zuletzt die Verantwortung für die Vermessung. Er überwachte oder überprüfte sorgfältig

<sup>187</sup> Eine Aufstellung über diese Dokumente und eine kurze Zusammenfassung ihres Inhalts gibt Berchtold selber in seinem Vermessungsbericht (LT, *Bericht*), S. 36–43.

<sup>188</sup> Id. S. 26. — Berchtold schreibt dort über die Arbeit Müllers: »Vom August des Jahres 1836 [an] wurden fast alle Messungen von Herrn Müller gemacht. Er scheute das Bergsteigen nicht, maß viel und schnell, hie und da aber auf Kosten der Genauigkeit, und vernachlässigte öfters die Höhenmessungen. Den erstern Fehler habe ich durch die Rechnungen, die ich alle selbst gemacht oder durchgemustert habe, wohl gehoben; der zweite sollte durch die Topographie verbessert werden.«

tig alle Arbeiten Müllers, besorgte sozusagen alle Rechnungen selber und war überhaupt die Seele und die treibende Kraft des ganzen Werkes.

Die Arbeit Berchtolds hat auch in der Fachwelt Anerkennung gefunden<sup>189</sup>. Sie war, wenn auch nicht von Fehlern und Irrtümern frei, derjenigen der meisten Vermessungsingenieure seiner Zeit ebenbürtig. Sie war jedenfalls zuverlässig genug, um als Grundlage für die Darstellung des Wallis auf der Dufourkarte dienen zu können, und es ist nicht zuletzt das Verdienst Berchtolds, wenn Blatt XVII, das zum größten Teil Walliser Gebiet umfaßt, als zweites Blatt des weltberühmt gewordenen Schweizer Atlases bereits im Jahre 1845 veröffentlicht werden konnte.

<sup>189</sup> Vgl. J. Eschmann, *op. cit.*, S. XV + 66. — J. H. Graf, *op. cit.*, an verschiedenen Stellen (siehe: Namenregister, S. 263). — R. Wolf, *op. cit.*, S. 201–203. — H. Zölly, *op. cit.*, S. 1–3.

# ANHANG

## Zeitordnung aller Triangelmessung im Wallis

Die Namen der Meßstationen werden hier in der Schreibweise des Originals (LT, Wal. 47, S. 167—171), in der sie auch (mit kleinen Abweichungen) auf dem Netzplan (Abb. 2) erscheinen, wiedergegeben. Wo größere Unterschiede zwischen der Schreibweise Berchtolds und den Benennungen auf unseren heutigen Landeskarten bestehen, werden die gegenwärtig gebräuchlichen Namen oder kurze erklärende Bemerkungen in *eckigen* Klammern beige-fügt, wenn eine Station zum erstenmal im Verzeichnis erscheint. Es handelt sich dabei nur um Hinweise, die das Auffinden der Signalpunkte auf der Karte erleichtern sollen, nicht aber um geographisch genaue Fixierungen. Was in *runden* Klammern steht, wurde von Berchtold selber in dieser Form gegeben. — Bei der Identifizierung der Namen dieses Verzeichnisses halfen mir in verdankenswerter Weise die Herren C. Wenger, Kantonsgeometer, und O. Murmann, Vermessungszeichner des Kantonalen Grundbuchamtes.

### 1831

- III. 29. Mont d'orge [Montorge]
- 30. Seon [La Soie, Seta]
- IV. 7. Lentine
- 13., 14., 20., 21., 27. Basis A-B in A und B
- V. 18. Seon (2. Mal)
- VIII. 25. Nax
- 29. Mont d'orge (2. Mal)
- IX. 7. Lentine (2. Mal)
- 20. Mont d'orge (3. Mal)
- 25. Sitten, Hausaltan

### 1832

- III. 9. Fey und Sebastian [St-Sébastien, bei Nendaz]
- IV. 2. Sitten (2. Mal)
- VIII. 2. Lens
- 3. Montana
- 10. Galm
- 13. Varen, Siderbrücke
- IX. 3. Sitten (3. Mal)
- 4. Nax (2. Mal)
- 5. Montnoble I
- 6. Masi [Mase]
- 17. Montana (2. Mal)
- 18. Lachot [Mont Lachaux]
- 19. Lens (2. Mal)

### 1833

- V. 10. Sitten (4. Mal)
- VIII. 5. Galm (2. Mal)
- 6. Varnerleitern
- Folg. Tage Leukerbad

### 1834

- VI. 3. Furenkapelle, Schildbord, Alpligo [alle drei Löt-schental]
- 4. Wilerrück [id.]
- 6. Hohkastler [Gem. Bürchen] und Brunnbiel [Gem. Eischoll]
- VIII. 5. Augstbord, Helminen
- 7. Gebäudem [Gebidem, ob Visperterminen]
- 8. Roßwald
- 12. Tunetsch u. Furggenkreuz

### 1835

- VII. 27. Grasmont [Grammont]
- 30. Moleson
- VIII. 4. Sitten (5. Mal)
- 6. Nendaberg [Dent de Nendaz]
- 10. Catognie [Catogne]
- 12. Montnoble I (2. Mal)
- 22. Mont d'orge (4. Mal)

IX.	4.	Pierreroche [Sex Rouge]	20.	Daselbst
	25.	Montnoble I (3. Mal)	22.	Blasihorn (2. Mal)
X.	30.	Sitten (6. Mal)	25.	Kummen I [Kummenhorn]
			26.	Eggerhorn und Faulhorn
			27.	Tunetsch (2. Mal)
			28.	Furggen-Signal und Furggenkreuz (2. Mal). [Nach der Netzkarte befinden sich die beiden Punkte in der Breithorngegend, nördlich der heutigen Furgga.]
<b>1836</b>				
IV.	18.	Pellier [ob Sitten] und Mont d'orge		
VI.	27.	Blouvignou [Blignoud], Chateau [Château d'Ayent] und Lens (3. Mal)	29.	Mangepan [bei Mörel]
	28.	Montana (3. Mal) und Rawili [Ravouire, Hügel ob Venthône]	IX.	1. Zehntenhorn [sollte heißen: Nesthorn. Vgl. Briefwechsel, Nr. 94.]
	30.	Zirouque [Tsirouc, bei Ayer]		2. Riedlein (2. Mal)
VII.	1.	Orsivat [Ortsiva, Eifischtal]		3. Gebäudem (3. Mal)
	2.	Luc [St-Luc] und Illhorn		26. Gredetsch [= Gerstenhorn]
	4.	Törbel		28. Niwen
	5.	Augstbord (2. Mal)	X.	5. Montnoble II
	6.	Jungen (Müller)		
	7.	Rifel [Riffelalp]	<b>1837</b>	
	8.	Mettelhorn (Müller)	V.	12. Hermence [Hérémence] u. Cretta [La Crêta, südlich Nendaz]
	9.	Hobalmen 1 + 2 [Höbhalmen, bei Zermatt]		13. Eison und Suan [Suen]
	10.	Schwebsteg [bei Zermatt]		14. Masi (2. Mal)
	11.	Lauwihorn [heute: Breithorn] (Müller)		26. Brignon, Puy [bei Beuson], Hautnenda [Haute-Nendaz]
	12.	St. Niklaus		27. Fey (2. Mal) und Somme[t] de Teur 1 + 2 [bei Rides]
	14.	Plattju und Fee [Plattjen und Saas-Fee]		28. Saxon
	15.	Mäligen und Plattenhorn [Punkt auf dem Mittelgrat]		29. Daselbst, Rosé [Le Pérosé] und Volaterra [Les Follatères]
	16.	Sattel		30. Surfaite [Sur Frête]
	18.	Riedlein [Riedji, bei Stalden]		31. Combarignon [Combarigny], Fernier [über Martigny-Croix], Bourg-Martigny und La Bastiade [La Bâtiaz]
	19.	Gebüdem (2. Mal) — (Müller *)	VI.	1. Beudon [westl. Saillon]
	27.	Raift [Ränfte, südlich Gerschinen]		2. Saillon
	28.	Furca [Furka]		3. Mont d'orge (6. Mal)
	29.	Dreimännen [entspricht, nach dem Netzplan, dem Punkt, der heute Bidmer heißt] und Ulrichergalm	VII.	5. Planey [Les Planeys, bei Vérossaz]
	30.	Alpen		7. Chamossaire [Vaud]
VIII.	4.	Kummen II [Punkt auf dem Männlibodenrigg]		9. Tour de Mayen [Vaud]
	10.	Galenstock		15. Luisset [Vaud]
	12.	Großsidelhorn [Großes Sidelhorn]		17. Malatrait [Malatray, Vaud]
	13.	Blasihorn [Blasenhorn]		24. Dent du Midi
	18.	Setzen		

\* Von hier an wurden alle Messungen von Müller ausgeführt.

26. Valère [Dent de Valère]  
 27. Forclat [heute: Dent de Valerette] und Anthemot [Antème, süd-östlich Champéry]  
 28. Culé [Culet] und Roche-gris[e]  
 29. Courbeau [Le Corbeau]  
 31. Lacroix [Le Croix]  
 VIII. 1. Linleux [Le Linleu]  
 2. Grasmont (2. Mal)  
 7. Dent de Morcles und Cuvé de Rond  
 12. Hermence (2. Mal) und Cretta (2. Mal)  
 13. Masie und Nax II  
 28. Croix de Creux  
 31. Aiguillettes [westl. Col de Balme, Savoyen]  
 IX. 5. Col de Balm, Limite N° 2 [Punkt an der Grenze], Croix de Catogne [Catogne, id.]  
 11. Pointeronde  
 12. La croix, Arpilles  
 13. Toumely  
 17. Catogne und Croix de fer  
 18. Joran [Le Jorat]

#### 1838

Keine Messungen

#### 1839

Ebenfalls keine Messungen

#### 1840

- VI. 11. Illhorn (2. Mal)  
 12. Schwarzhorn und Bortershorn  
 13. Emshorn  
 20. Ems  
 VII. 2. Mainghorn  
 3. Galm (3. Mal)  
 17. Trubeln  
 20. Plattenhorn, an der Gemmi

#### 1841

Keine Messungen

#### 1842

- VII. 17. Faulhorn, bei Simpelberg  
 19. Glattenhorn  
 VIII. 2. Wängenhorn  
 3. Seilerrichtihorn und Seehorn  
 5. Camozzel [Cima d'Azoglio, Italien]  
 9. Weißboden und Staldhorn  
 10. Simpelberg [Simplon Kulm]  
 12. Roßwald (2. Mal)  
 IX. 1. Brunnbiel (2. Mal)  
 2. Hohkastler und Albenbrunnen  
 3. Raren oder Heidenbiel  
 X. 13. Bethornkreuz [Bethorn, bei Mund]  
 14. Daselbst

#### 1843

- VIII. 1. St. Jean, bei Sembrancher  
 2. St. Christophe  
 3. Medièrre [Médières]  
 4. St. Christophe (2. Mal)  
 5. Lalley [Souslalex] und Sixblanc  
 6. Montbrulé  
 8. Chenalette, Drohnaz [Pointe de Drône]  
 9. Montmenou [Mont Menouve] und Barasson  
 10. St. Bernard und Forniou [Forgnon]  
 13. Montmourin [Le Mourin]  
 14. Sur la Tour [Tour de Bavon]  
 16. und 17. Catogne (2. Mal)

#### 1846

- VII. 3. Mühlbach und Ernen

#### 1853

- VII. Mangepan



## INHALTSVERZEICHNIS

1. <i>Die Vermessung als Privatunternehmen Berchtolds (Arbeiten vor 1835)</i> . . .	118
Vorbereitungsarbeiten . . . . .	120
Basismessungen und erste Triangulationsarbeiten (1830—1831) . . . . .	123
Unterstützung der Arbeit Berchtolds durch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft . . . . .	127
Die letzten privaten Arbeiten Berchtolds . . . . .	130
2. <i>Die Vermessung im Auftrage der Eidgenossenschaft (1835—1844)</i> . . . . .	132
Vorbereitungsarbeiten . . . . .	136
Vermessungsarbeiten, 1835—1837 . . . . .	140
Vermessungsarbeiten, 1838—1844 . . . . .	155
Kosten der Vermessung . . . . .	158
3. <i>Umfang und Bedeutung der Vermessungsarbeiten Berchtolds und Müllers</i> . . .	159
<i>Anhang: Zeitordnung aller Triangulationsmessung im Wallis</i> . . . . .	163